



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Übersetzung der  
europäischen Patentschrift

⑧⑦ EP 0 625 335 B 1

⑩ DE 694 06 845 T 2

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
A 61 B 17/072

- ②① Deutsches Aktenzeichen: 694 06 845.4  
⑧⑥ Europäisches Aktenzeichen: 94 105 973.5  
⑧⑥ Europäischer Anmeldetag: 18. 4. 94  
⑧⑦ Erstveröffentlichung durch das EPA: 23. 11. 94  
⑧⑦ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: 19. 11. 97  
④⑦ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 9. 4. 98

- ③⑩ Unionspriorität:  
49881 20. 04. 93 US  
183087 14. 01. 94 US
- ⑦③ Patentinhaber:  
United States Surgical Corp., Norwalk, Conn., US
- ⑦④ Vertreter:  
HOFFMANN · EITLE, 81925 München
- ⑧④ Benannte Vertragsstaaten:  
DE, ES, FR, GB, IT

- ⑦② Erfinder:  
Bolanos, Henry, East Norwalk, CT 06855, US;  
Green, David T., Westport, CT 06484, US; Ratcliff,  
Keith, Sandy Hook, CT 06482, US; Sherts, Charles  
R., Southport, CT 06490, US; Manzo, Scott E.,  
Shelton, CT 06484, US; Totakura, Nagabhushanam,  
Norwalk, CT 06851, US; Pelletier, Thomas A.,  
Wallingford, CT 06492, US

- ⑤④ Chirurgisches Klammerinstrument

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 694 06 845 T 2

DE 694 06 845 T 2

BEST AVAILABLE COPY

09.12.97 9. Dez. 1997

94 105 973.5-1257  
United States Surgical Corp.

61 567 v5/ps

#### Hintergrund der Erfindung

#### Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft chirurgische Klammervorrichtungen und mehr insbesondere chirurgische Klammervorrichtungen zur Verwendung bei endoskopischen und laparoskopischen Verfahren.

#### Diskussion des Standes der Technik

Laparoskopische endoskopische chirurgische Verfahren sind minimal eingreifende Verfahren, bei denen Operationen innerhalb des Körpers mittels langgestreckter Instrumente ausgeführt werden, die durch kleine Eintrittsöffnungen in den Körper eingeführt werden. Die Anfangsöffnung im Körpergewebe, um den Durchtritt der endoskopischen oder laparoskopischen Instrumente ins Innere des Körpers zu gestatten, kann ein natürlicher Durchtritt des Körpers sein oder durch ein das Gewebe durchstechendes Instrument wie ein Trokar erzeugt werden. Mit der Hilfe eines Kanülenaufbaus, der in die Öffnung eingeführt wird, kann laparoskopische oder endoskopische Instrumentierung dann verwendet werden, um die gewünschten chirurgischen Verfahren auszuführen.

Laparoskopische und endoskopische chirurgische Verfahren bedingen im allgemeinen, daß jegliche Instrumentierung, die in den Körper eingeführt wird, abgedichtet wird, d.h. Vorkehrungen müssen getroffen werden, um sicherzustellen, daß Gase nicht durch das Instrument oder den Eintrittseinschnitt in den Körper eintreten oder aus diesem austreten, so daß der chirurgische Bereich des Körpers, z.B. das Peritoneum

aufgeblasen werden kann. Eine mechanische Betätigung solcher Instrumente ist größtenteils auf die Bewegung der verschiedenen Komponenten entlang einer Längsachse begrenzt, wobei Einrichtungen vorgesehen sind, um eine Längsbewegung, wenn nötig, in eine seitliche Bewegung zu übertragen. Da die endoskopischen oder laparoskopischen Röhren, Instrumentierungen und jegliche benötigten Durchstechungen oder Einschnitte relativ schmal sind, ist eine endoskopische oder laparoskopische Chirurgie weniger eingreifend und verursacht dem Patienten viel weniger Verletzungen im Vergleich mit Verfahren, bei denen der Chirurg große Bereiche von Körpergewebe aufschneiden muß.

Chirurgische Befestiger oder Klammern werden oft verwendet, um Körpergewebe während laparoskopischer und endoskopischer Verfahren zu verbinden. Solche Befestiger können ein Paar von Beinen besitzen, die durch einen Bügel verbunden sind, und werden typischerweise in den Körper mittels eines langgestreckten Instrumentes eingesetzt, das die Befestigerbeine umbiegt, um die Befestiger und das Gewebe zu befestigen.

Verschiedene Typen von Klammerinstrumenten wurden zum Befestigen von Klammern an Körpergewebe bekannt. Im allgemeinen wurden die Klammern unter Verwendung von Instrumenten eingesetzt mit einem Anschlag und einem Ausstoßmechanismus, um die Beine einer Klammer durch das Gewebe gegen den Anschlag zu treiben, um die Beine in eine "B"-Form oder ähnliches zu verformen. Ein Beispiel solch einer Klammervorrichtung ist in dem US-Patent Nr. 4,665,916 offenbart. Ein Beispiel einer chirurgischen Klammervorrichtung mit einem Anschlag und zur endoskopischen Verwendung geeignet ist im US-Patent Nr. 5,040,715 offenbart. Obwohl diese und andere verschiedene Typen von Instrumenten zum Eintreiben der Beine der Klammer durch das Gewebe nützlich sind, gibt es Zeiten, wenn es nicht wünschenswert, notwendig oder praktisch ist, die Beine der Klammer durch das

Körpergewebe zum Befestigen einer Klammer einzutreiben. Zum Beispiel ist es beim Anbringen einer zusammenziehbaren Naht an Gewebe wie bei einem Ende-zu-Ende-Anastomoseverfahren nicht wünschenswert oder notwendig, durch Gewebe hindurchzuklammern, sondern die Klammern an das Gewebe zu befestigen.

In Fällen, in denen eine zusammenziehbare Naht an einem röhrenförmigen Abschnitt von Gewebe anzubringen ist, waren bekannte Klammerinstrumente ziemlich mühsam und komplex, um einen Anschlag vorzusehen, gegen den die Klammern verformt werden können. Siehe z.B. US-Patent Nr. 4,749,114 und 4,773,420. Eine anschlaglose chirurgische Klammervorrichtung zur Verwendung bei der offenen Chirurgie und ein Verfahren zum Befestigen einer Klammer an Gewebe, ohne das Gewebe vollständig zu durchstoßen, ist im US-Patent Nr. 4,821,939 offenbart. Diese Druckschrift wird als Grundlage für den Oberbegriff von Anspruch 1 verwendet. Während die anschlaglose Klammervorrichtung Erfolg beim Anbringen von zusammenziehbaren Nähten bei der offenen Chirurgie gefunden hat, ist solch eine Klammervorrichtung nicht ordnungsgemäß gestaltet und dimensioniert, um bei endoskopischen oder laparoskopischen Verfahren verwendet zu werden.

Demgemäß besteht ein Bedürfnis nach einer endoskopischen chirurgischen Klammervorrichtung, um eine zusammenziehbare Naht an Körpergewebe anzubringen. Zusätzlich besteht ein Bedürfnis nach einer endoskopischen chirurgischen Klammervorrichtung, die in der Lage ist, eine zusammenziehbare Naht am Körpergewebe anzubringen, wobei die Klammern das Element zum Zusammenziehen am Körpergewebe befestigen, ohne das Gewebe mit den Beinen der Klammern zu durchstoßen.

Zusammenfassung der Erfindung

Die vorliegende Erfindung ist in Anspruch 1 unten definiert. Sie stellt ein neues, anschlagloses, endoskopisches oder laparoskopisches chirurgisches Instrument mit einem endoskopischen Bereich mit proximalen und distalen Endbereichen bereit. Das Instrument besitzt ein Paar von Klemmbacken, die am distalen Endbereich angeordnet sind, wobei jede dazu angepaßt ist, ein Befestigermagazin zu tragen. Das Befestigermagazin besitzt eine Gewebekontaktoberfläche und eine Mehrzahl von Befestigern, die verschiebbar darin angeordnet sind. Sowohl der endoskopische Bereich als auch die Klemmbacken sind dazu geeignet, in eine Kanüle einführbar zu sein. Jeder Befestiger besitzt ein Paar von verformbaren Beinen, die durch einen Bügel verbunden sind und innerhalb des Magazins angeordnet und in einer ähnlichen Weise zu der in US-Patent Nr. 4,821,939 und 5,158,567 offenbart aus diesem ausgestoßen werden. Eine Einrichtung zum Ausstoßen der Befestiger kann zumindest ein Nockenelement zum Abschießen der Befestiger zum in Kontakt treten mit Schiebern, die innerhalb des Magazins angeordnet sind, umfassen, wobei die Schieber gestaltet sind, um die Befestiger zu berühren und vom Magazin auszustoßen. Vom distalen Bereichs des endoskopischen Instrumentes entfernte Einrichtungen sind dazu geeignet, zu verursachen, daß das Nockenelement zum Abschießen über die Schiebeelemente gezogen wird. Diese Betätigung kann z.B. durch ein verschiebbares Element erzielt werden, das an dem proximalen Ende des Instrumentes angeordnet ist und an dem Nockenelement mittels eines Drahtes, einer Stange oder ähnlichem angebracht ist.

Der Nahtmaterialbereich der zusammenziehbaren Naht kann neben den Klemmbacken und/oder der Gewebekontaktoberfläche des Befestigermagazins so angeordnet sein, daß beim Ausstoßen der Befestiger das Nahtmaterial zwischen den Bügeln der Befestiger und dem Gewebe gehalten werden wird. Ein

Griffaufbau mit einem feststehenden Griff und einem bewegbaren Griff ist ebenfalls vorgesehen, um die Befestigerklemmbacken zu öffnen und zu schließen.

Beim Betrieb wird eine Kanüle in die Unterbauchhöhle eingeführt. Das chirurgische Instrument der vorliegenden Erfindung wird durch die Kanüle mit den Klemmbacken in einer im wesentlichen geschlossenen Position eingeführt. Nach dem Einführen wird der bewegbare Griff von dem feststehenden Griff wegbewegt und verursacht, daß sich die Klemmbacken an dem distalen Ende des Instrumentes öffnen. Das Organ oder Gewebe, an das die zusammenziehbare Naht anzubringen ist, wird dann zwischen den Klemmbacken ausgerichtet. Der bewegbare Griff wird dann in Annäherung mit dem feststehenden Griff gebracht, um die Klemmbacken sich um das Organ oder Gewebe schließen zu lassen. Die zusammenziehbare Naht kann dann angebracht werden, indem verursacht wird, daß die Befestiger von den Klemmbacken ausgestoßen werden, wie indem man ein Klemmbackenelement nacheinander die Befestiger vom Magazin ausstoßen läßt, was somit das Nahtmaterial in der Gestalt einer zusammenziehbaren Naht um das Organ oder Gewebe befestigt. Nach dem Abschießen können die Klemmbacken durch das Bewegen des bewegbaren Griffes weg von dem feststehenden Griff geöffnet werden, um das Gewebe oder Organ freizusetzen. Nach dem erneuten Schließen der Klemmbacken kann das Instrument aus der Kanüle zurückgezogen werden. Schließlich kann die zusammenziehbare Naht durch das Betätigen des Nahtmaterials, wie gewünscht, um das Organ oder Gewebe festgezogen werden.

Vorzugsweise wird ein Stent verwendet, um bei der Betätigung und/oder Annäherung der röhrenförmigen Organe zu helfen. Der Stent kann von einer im allgemeinen rechteckigen Form und entweder aufweitbar oder zerbrechbar sein. Vorzugsweise besitzen die Ecken des Stents winklige Vorsprünge, die das Aufsetzen und Halten von röhrenförmigen Organabschnitten erleichtern. Des weiteren kann die Klammervorrichtung

verschiedene Formen von Stent-Ausführungsformen beinhalten, um beim Annähern und Bearbeiten von röhrenförmigen Organen zu helfen.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die vorstehenden Aufgaben und andere Merkmale der Erfindung werden schneller offensichtlich und können verstanden werden durch Bezugnahme auf die folgende detaillierte Beschreibung erläuternder Ausführungsformen der endoskopischen oder laparoskopischen chirurgischen Vorrichtung zum Anbringen einer zusammenziehbaren Naht, in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen, in denen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt.
- Fig. 2 zeigt eine Explosionsansicht des Griffaufbaus in Fig. 1.
- Fig. 3 zeigt eine Explosionsansicht des Aufbaus der endoskopischen und distalen Bereiche in Fig. 1.
- Fig. 4 zeigt eine Draufsicht im Aufbruch, welche die Klemmbacken in Fig. 1 in einer verschwenkten Position zeigt.
- Fig. 5 zeigt eine Schnittansicht entlang der Linien 5-5 in Fig. 4.
- Fig. 6 zeigt eine Seitenansicht im Aufbruch der Klemmbacken in Fig. 1 in einer offenen Position.
- Fig. 7 zeigt die Klemmbacken in Fig. 6 in einer geschlossenen Position.

- Fig. 8 zeigt eine perspektivische Ansicht einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.
- Fig. 9 zeigt eine weitere alternative Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.
- Fig. 10 zeigt die in Fig. 9 gezeigte Ausführungsform mit dem Griff nach unten und den Klemmbacken geschlossen.
- Fig. 11 zeigt das Instrument in Fig. 10 nach der Betätigung des Befestigerabschießemechanismus.
- Fig. 12 zeigt eine Draufsicht im Aufbruch, die das Verschwenken der Klemmbacken mittels einer Schiebestange zeigt.
- Fig. 13 zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie 13-13 in Fig. 12.
- Fig. 14 zeigt einen röhrenförmigen Abschnitt von Gewebe mit einer durch das Instrument der vorliegenden Erfindung daran angebrachten zusammenziehbaren Naht.
- Fig. 14a zeigt zwei verbundene röhrenförmige Gewebeabschnitte mit unterschiedlichen Durchmessern, wobei der Abschnitt mit geringerem Durchmesser mit einem Winkel geschnitten ist, um das Verbinden an dem Abschnitt mit größerem Durchmesser zu erleichtern.
- Fig. 15 zeigt eine perspektivische Ansicht eines aufweitbaren Stents und einer Anbringevorrichtung für einen aufweitbaren Stent, der in Kombination



mit dem Instrument gemäß der Erfindung verwendet werden kann.

- Fig. 16 zeigt eine Explosionsansicht des Stents und der Anbringevorrichtung in Fig. 15;
- Fig. 17 zeigt röhrenförmige Organe, die um einen nicht aufgeweiteten Stent angeordnet sind;
- Fig. 18 zeigt röhrenförmige Organe, die um einen aufgeweiteten Stent angeordnet sind;
- Fig. 19 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Klammeranbringevorrichtung mit einem einzelnen Abschluß, die jedoch nicht Teil der Erfindung ist;
- Fig. 20 zeigt eine Explosionsansicht der Klammeranbringevorrichtung für einen einzelnen Abschluß in Fig. 19;
- Fig. 21 zeigt eine Seitenansicht im Aufbruch der Klammeranbringevorrichtung in Fig. 19 vor dem Abschießen;
- Fig. 22 zeigt eine Seitenansicht im Aufbruch der Klammervorrichtung in Fig. 19 nach dem Abschießen;
- Fig. 23 zeigt eine perspektivische Ansicht der chirurgischen Klammereinrichtung der vorliegenden Erfindung einschließlich einer Anbringevorrichtung für einen aufweitbaren Stent, bei dem das Schwenkgelenk nicht dargestellt ist;
- Fig. 24 zeigt eine perspektivische Ansicht im Aufbruch der chirurgischen Klammervorrichtung in Fig. 23;

- Fig. 25 zeigt eine Explosionsansicht eines Klammernaufbaus gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 26 zeigt röhrenförmige Organe, die auf einen Stentbereich der chirurgischen Klammervorrichtung in Fig. 23 gesetzt werden;
- Fig. 27 zeigt das distale Ende der chirurgischen Klammervorrichtung in Fig. 23, das um zwei röhrenförmige Organe geschlossen ist;
- Fig. 28 zeigt eine Querschnittsansicht der Fig. 27 nach dem Abschießen der Klammern;
- Fig. 29 zeigt das Entfernen der chirurgischen Klammervorrichtung von dem verbundenen röhrenförmigen Organ.

#### Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

Bezugnehmend nun im speziellen Detail auf die Zeichnungen, in denen gleiche Referenznummern ähnliche oder gleiche Elemente identifizieren, zeigt Fig. 1 eine erste Ausführungsform der endoskopischen oder laparoskopischen chirurgischen Vorrichtung 10 zum Anbringen chirurgischer Befestiger. Die Vorrichtung 10 umfaßt einen endoskopischen Bereich 14, Griffaufbau 12 und Befestigeranbringeaufbau 20. Der endoskopische Bereich 14 und Aufbau 20 sind gestaltet und dimensioniert, um in eine Kanüle eingeführt zu werden. Der Griffaufbau 12 ist an dem proximalen Ende des endoskopischen Bereichs 14 angeordnet und mit dem feststehenden Griff 30 und bewegbaren Griff 60 in einer offenen Position dargestellt. Der Griffaufbau 12 wirkt dahingehend, den Aufbau 20 zu öffnen und zu schließen, was im Detail unten beschrieben ist. Der endoskopische Bereich 14 kann am Schwenkgelenk 16 durch Betätigung des Schwenkknopfes 60 verschwenkt werden. Eine

proximale Bewegung des Knopfes 90 wird verursachen, daß das distale Ende des endoskopischen Bereichs 14 und Aufbau 20, die in unterbrochenen Linien gezeigt sind, sich am Gelenk 16 von der Mittelachse X-X des Instrumentes wegbiegen. Pfeile C und D zeigen die Drehbewegung der endoskopischen und distalen Bereiche des Instrumentes 10, die durch den Drehknopf 76 erzielt werden kann.

Wendet man sich dem Griffaufbau 12 mit Bezugnahme auf Fig. 2 zu, so ist dort das Gehäuse 30 des feststehenden Griffs in zwei Hälften gezeigt. Die Hälften 30 können zusammen durch das Zusammenpassen von Erhebungen 32a mit entsprechenden Aussparungen 32b verbunden werden. Wenn es verbunden ist, begrenzt das feststehende Gehäuse eine Aussparung 39, in der eine proximale Platte 38 in Längsrichtung bewegbar ist. Die Platte 38 umfaßt einen Abschießeschlitz 40, eine Stiftöffnung 46, einen distalen Schlitz 42 und eine Mittelstangenöffnung 74. Der Abschießeschlitz 40 gestattet die verschiebbare Aufnahme der Zunge 41 des Abschießeknopfes 36 darin. Die Zunge 41 ist weiterhin mit Abschießedrähten 37 verbunden, deren Zweck detaillierter unten beschrieben werden wird.

Eine Verbindung 48 dient dazu, das proximale Ende des bewegbaren Griffes 60 mit der Platte 38 zu verbinden. Der Plattenstift 44 ist durch die Stiftöffnung 46 in der Platte 38 und untere Stiftöffnung 50 in der Verbindung 48 einführbar. Der Stift 54 des bewegbaren Griffes ist durch eine obere Stiftöffnung 52 in der Verbindung 48 und eine Stiftöffnung 56 in der Verbindungsplatte 58 der Verbindung des bewegbaren Griffes einführbar. Das distale Ende des bewegbaren Griffes 60 ist schwenkbar an der hinteren Abdeckröhre 68 durch den Griffschwenkstift 66 schwenkbar befestigt. Der Griffschwenkstift 66 tritt durch die Schwenkstiftöffnungen 64 in der Schwenkplatte 62 und Stiftöffnungen 69 in der hinteren Abdeckröhre 68 hindurch. Das distale Ende der Platte 38 ist in die hintere Abdeckröhre 68 einführbar und darin mittels eines Schlitzes 42

verschiebbar, durch den der Stift 66 hindurchtritt. Das proximale Ende des endoskopischen Bereichs 14 ist drehbar an der hinteren Abdeckröhre 68 befestigt und die innere Stange 70 (in unterbrochenen Linien dargestellt) des endoskopischen Bereichs 14 besitzt eine axiale Nut 72, die in den Schlitz 74 der Platte 38 einführbar ist. Im montierten Zustand wird die innere Stange 70 distal zum Stift 66 angeordnet sein.

Beim Betrieb verschwenkt sich, wenn der bewegbare Griff 60 in Richtung des feststehenden Griffes 30 gedrückt wird, das distale Ende des bewegbaren Griffes 60 um den Stift 66, was dazu führt, daß die Verbindung 48 die Platte 38 in einer distalen Richtung drückt. Wenn er geschlossen wird, verbleibt der bewegbare Griff 60 neben dem feststehenden Griff 30 aufgrund der Endlagensperrung des Stiftes 54. Eine distale Bewegung der Platte 38 führt dazu, daß sich auch die innere Stange 70 in distaler Richtung bewegt. Eine Feder 78, die neben der Platte 38 angeordnet ist, ist am Vorsprung 81 des feststehenden Griffes (siehe Fig. 9) durch einen distalen Federhaken 80 befestigt und am Nockenstift 44 durch einen proximalen Federhaken 82 befestigt. Die Feder 78 dient dazu, dem Schließen des bewegbaren Griffes einen Widerstand entgegenzusetzen und das Öffnen des bewegbaren Griffes zu erleichtern.

Wendet man sich den endoskopischen und distalen Bereichen der chirurgischen Einrichtung der vorliegenden Erfindung zu, so umfaßt mit Bezugnahme auf Fig. 1, 2 und 3 der endoskopische Bereich eine Abdeckröhre 102 (in zwei Hälften gezeigt), eine innere Stange 70, Abschlußdrähte 37, eine Gelenkstange 96 und optional eine Innenstangenumhüllung 200. Der proximale Drehknopf 76 besitzt eine unregelmäßige Außenoberfläche, um das Greifen zu erleichtern und dient dazu, es dem Chirurgen zu gestatten, die Abdeckröhre 102 zu drehen. Der Drehknopf 76 besitzt innere kreisförmige Scheiben 106, 108, die eine kreisförmige Rinne 110 begrenzen. Ein Flansch 112 der Abdeckröhre 68 wird innerhalb der Rinne 110 in einer Weise

aufgenommen, die es der Abdeckröhre 102 gestattet, sich in bezug auf die hintere Abdeckröhre 68 und damit den Griffaufbau 12 zu drehen.

Der Schwenkmechanismus umfaßt einen Schwenkkopf 90, eine Stange 96 und ein Schwenkgelenk 16. Die Stange 96 besitzt ein distales Ende 100 und einen proximalen Haken 98. Das distale Ende 100 der Schwenkstange 96 ist am Schwenkbereich 116 durch den Stift 101 befestigt. Das proximale Ende der Stange 96 endet in dem Haken 98, der durch den Schlitz 104 der unteren Röhre 102 hindurchtritt und innerhalb der Aussparung 94 des Schwenkknopfes 90 aufgenommen wird. Der Schwenkknopf 90 wird um die Röhre 102 durch das Verbinden von Vorsprüngen 91 und entsprechenden Aussparungen 92 montiert. Der am Schwenkknopf an der Aussparung 94 befestigte und innerhalb des Schlitzes 104 der Röhre 102 verschiebbare Haken gestattet eine Bewegung des Schwenkknopfes entlang der Längsachse X-X des endoskopischen Bereichs 14. Der Schwenkbereich 116 des endoskopischen Bereichs 14 ist mit der Abdeckröhre 102 am Gelenk 16 verbunden. Gegenüberliegende Stifte 120 sind in den Stiftöffnungen 118 des Schwenkbereichs 116 und Stiftöffnungen 119, die in den Schwenkgelenkelementen 114 gebildet sind, aufgenommen. Durch das Bewegen des Schwenkknopfes 90 in Längsrichtung wird die Schwenkstange 96 ebenfalls in Längsrichtung bewegt und führt dazu, daß sich der Schwenkbereich 116 um die Stifte 120 des Schwenkgelenkes 16 in einer Richtung weg von der Längsachse X-X des endoskopischen Bereichs 14 verschwenkt.

Mit Bezugnahme auf Fig. 3, 6 und 7 sind die Befestiger tragenden Magazine 125a und 125b innerhalb der Klemmbacken 124a und 124b angeordnet und besitzen Gewebekontaktflächen 127a und 127b. Die Klemmbacken 124 können dazu angepaßt werden, verschiebbar Magazine 125 aufzunehmen, um Einrichtungen zum erneuten Laden des Instrumentes für mehrere Abschußvorgänge vorzusehen. Alternativ können die Befestiger direkt in den Klemmbacken

ohne die Verwendung von Magazinen angeordnet sein. Die Klemmbacken sind am Schwenkbereich 116 durch den Stift 122 befestigt. Der Stift 122 wird durch die Stiftöffnungen 121 des Gelenkbereichs 116, Stiftöffnungen 132a und 132b der Klemmbackennockenplatten 128a und 128b und durch die Stiftöffnung 140 des Klemmbackenabstandshalters 136 aufgenommen. Ein Klemmbackennockenstift 134 tritt durch die Klemmbackennockenschlitze 130a und 130b der Klemmbackennockenplatten 128a und 128b, den Abstandshalterschlitze 138 des Klemmbackenabstandshalters 136 und die Stiftöffnung 144 der Nockenplatte 142 der verschwenkenden Klemmbacke hindurch. Das proximale Ende der Klemmbackennockenplatte 142 ist an der Mittelstange 70 an der Aussparung 71 durch einen Stift 73 befestigt, der durch die Platte 142 an der Stiftöffnung 75 hindurchtritt. Die Nockenplatte 142 ist aus einem biegsamen Material hergestellt, um ein Verschwenken zu gestatten und eine Betätigung des Klemmbackenverschiebemechanismus zu ermöglichen, während des Instrument verschwenkt ist.

Abschießedrähte 37 sind ebenfalls im endoskopischen Bereich 14 angeordnet und besitzen Abschießenocken 146a und 146b, die innerhalb der Klemmbacken 124a und 124b jeweils angeordnet sind. Ein Nahtmaterial 300 ist neben den Gewebekontaktflächen 127 und Klemmbacken 124 (siehe Fig. 6 und 7) angeordnet. Eine Betätigung des Abschießemechanismus wird detaillierter unten beschrieben werden. Optional kann eine Innenstangenummhüllung 200 vorgesehen sein, um ein alternatives Verfahren des Drehens des distalen Endes des Instrumentes (siehe Diskussion der Fig. 12 und 13 unten) zu erleichtern.

Wendet man sich dem Klemmbackenbetätigungsmechanismus der vorliegenden Erfindung mit Bezugnahme auf Fig. 3, 4, 6 und 7 zu, so ist, wenn die Klemmbacken in der offen Position sind, der Klemmbackenstift 134 am distalen Ende der Schlitze 130a und 130b angeordnet. In dieser Position ist die Innenstange

70 in einer vorderen oder distalen Position und der bewegbare Griff 60 in seiner offenen Position. Durch das Schließen des Griffaufbaus, d.h. das Bewegen des bewegbaren Griffes 60 in Richtung des feststehenden Griffes 30 werden die Innenstange 70 und der Klemmbackennockenstift 134 in einer proximalen Richtung gezogen. Wenn der Klemmbackennockenstift 134 durch die Klemmbackennockenschlitze 130a und 130b wandert, läßt man die Klemmbacken 124a und 124b um den Klemmbackenstift 122 verschwenken und sie werden in Richtung aufeinander zu gedrückt. Wenn das Instrument nicht verschwenkt ist, werden sich die Klemmbacken in Richtung der Längsachse X-X des Instrumentes bewegen. Wenn das Instrument verschwenkt ist, werden sich die Klemmbacken in Richtung der Achse X'-X' der verschwenkten Klemmbacken bewegen. Wie in Fig. 7 gezeigt ist, sind, wenn die Klemmbacken vollständig geschlossen sind, die Klemmbackenanschlätze 148a, 148b, 149a und 149b in Kontakt und die Gewebekontaktflächen 127 der Magazine 125 sind im wesentlichen in paralleler Ausrichtung.

Ein alternatives Verfahren zum Schließen der Klemmbacken ist in Fig. 9 dargestellt. In dieser Ausführungsform besitzt die Schwenknockenplatte 190 einen Stift 192, der sich im Schlitz 198 der Klemmbacke 204 bewegt. Die Klemmbacke 206 besitzt einen Stift 196, der gestaltet ist, um entlang des Schlitzes 194 der Nockenplatte 190 zu verfahren. Wenn der bewegbare Griff 60 in Richtung des feststehenden Griffes 30 gedrückt wird, wird die Innenstange 70 in einer distalen Richtung gezogen, was dazu führt, daß sich die Nockenplatte 190 auch in distaler Richtung bewegt. Wenn sich die Platte 190 in distaler Richtung bewegt, läßt der Stift 192 die Klemmbacke 204 in Richtung der Klemmbacke 206 bewegen und der Schlitz 194 verursacht, daß der Stift 196 auf der Klemmbacke 206 die Klemmbacke 206 in Richtung der Klemmbacke 204 bewegt. Wenn der Griff 60 in einer vollständig geschlossenen Position ist, werden sich die Klemmbacken 206 und 204 in eine im wesentlichen parallele Ausrichtung bewegt haben und zum Abschießen bereit sein.

Bezugnehmend auf Fig. 4 und 5 wird das Verschwenken durch das Ziehen des Schwenkknopfes 90 in einer proximalen Richtung (Pfeil H) erzielt. Diese proximale Bewegung führt dazu, daß die Schwenkstange 96 an dem Schwenkbereich 116 am Stift 101 zieht. Wenn sie verschwenkt wird, bewegt sich die Achse X'-X' der Klemmbacken 124 und der Schwenkbereich 116 von der Achse X-X des nicht verschwenkenden endoskopischen Bereichs des Instrumentes weg. Bei jeglicher Klemmbackenposition kann das distale Ende des Instrumentes verschwenkt werden und die Klemmbacken werden sich in Richtung der Längsachse X'-X' der Klemmbacken des Instrumentes öffnen und schließen.

Eine alternative Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in Fig. 8, 12 und 13 dargestellt. In dieser Ausführungsform verursacht der Drehknopf 150 die Drehung des endoskopischen Schwenkbereichs 186 und der Klemmbacken 124, die jeweils durch die Pfeile E und F dargestellt sind, relativ zu den endoskopischen Bereichen 184 und 185. Diese Ausführungsform umfaßt eine Mittelstangenumhüllung 200 (siehe Fig. 3), die eine Einrichtung bereitstellt, um eine Drehbewegung vom Knopf 150 zu dem distalen Bereich des Instrumentes zu übertragen. Bezugnehmend auf Fig. 8 und 13 verursacht die Drehung des Knopfes 150, daß sich die Umhüllung 200 dreht, was weiterhin dazu führt, daß sich der distale Schwenkbereich 186 und die Klemmbacken 124 drehen. Die Schwenkbereiche 185 und 186 sind in bezug aufeinander mittels des Drehgelenks 202 drehbar. Sowohl der Klemmbackennockenstift 134 als auch Klemmbackenschwenkstift 122 sind im drehbaren Schwenkabschnitt 186 angeordnet. Mit der am proximalen Ende des Abschnittes 186 befestigten Umhüllung 200 umgeht eine Drehbewegung den gesamten endoskopischen Bereich proximal des Gelenks 202. Fig. 12 und 13 zeigen auch ein alternatives Verfahren zum Verschwenken. Hier führt eine distale Bewegung des Schwenkknopfes 90 dazu, daß die Schwenkstange 96 gegen einen Bereich 185 drückt, was



dazu führt, daß sich das distale Ende des Instrumentes von der Achse X-X weg verbiegt.

Der Abschießemechanismus der vorliegenden Erfindung ist am besten in Fig. 10 und 11 dargestellt. Wenn einmal der bewegbare Griff 60 und feststehende Griff 30 in die geschlossene Position gebracht sind, kann der Abschießemechanismus betätigt werden. Der Abschießeknopf 36 kann in einer proximalen Richtung (Pfeil G) gezogen werden und führt dazu, daß die Abschießedrähte 37 und angebrachten Klammerschiebernocken 146 in proximaler Richtung gezogen werden. Eine proximale Bewegung der Nocken 146 führt dazu, daß die Schieber 208 aufeinanderfolgend Klammern 210 von den Klemmbacken abschießen. Das Vorsehen einer getrennten Einrichtung zum Abschießen von Klammern 210 von jeder Klemmbacke, so wie ein an jedem Abschießedraht (nicht dargestellt) befestigter Abschießeknopf, wird als innerhalb des Umfangs der Erfindung betrachtet.

Die Klammern 210 sind verschiebbar innerhalb der Klemmbacken und Klemmbackenmagazine befestigt und werden ohne die Verwendung eines Anschlags beim Ausstoßen von diesen, wie in US-Patent Nr. 4,821,939 offenbart, verformt. Die Klammern 210 sind so ausgerichtet, daß sie ihre Bügel in einer im wesentlichen senkrechten Ausrichtung zur Längsachse X-X des Instrumentes sind, wenn dieses in der nicht verschwenkten Position ist. Wenn die Nocken 146 über die Schieber 208 gezogen werden, werden die Klammern 210 in Richtung der Achse X-X ausgestoßen. Es ist festzustellen, daß, wenn das Instrument in einer verschwenkten Position ist, die Bügel der Klammern im wesentlichen in einer senkrechten Ausrichtung zur Längsachse X'-X' der verschwenkten Klemmbacken sind und in der Lage sind, wenn diese verschwenkt sind, in Richtung dieser Längsachse abgeschossen zu werden.

Bezugnehmend auf Fig. 3, 6, 7 und 13 besitzt das Nahtmaterial 300 zwei Endbereiche, einen Körperbereich und ist teilweise

neben den Gewebekontaktflächen 127 der Befestigermagazine 125 angeordnet. Das Nahtmaterial 300 wird mit Hilfe der Klemmbackenanschlüsse 148 und 149 in einer ähnlichen Weise zu der im US-Patent Nr. 4,821,999 beschriebenen Lage fixiert. Wie in Fig. 6 und 7 gezeigt ist, verläuft das Nahtmaterial 300 in einer Schlaufe entlang der Klemmbacken 124 zurück, wobei die zwei Endbereiche proximal zu den Klemmbacken 124 enden. Wenn es angebracht wird, wird das Nahtmaterial 300 zwischen den Bügeln der Befestiger 210 (siehe Fig. 10 und 11) und dem Gewebe oder Organ, wie z.B. Därme oder Blutgefäße 302, an welche die Befestiger angebracht werden (siehe Fig. 14), befestigt. Jegliches Ansetzen von Nahtmaterial, das es gestattet, daß das Nahtmaterial am Körpergewebe durch Befestiger befestigt wird, wird als innerhalb des Umfanges der Erfindung, wie sie in den beigefügten Ansprüchen definiert ist, betrachtet.

Beim Betrieb wird das Instrument der vorliegenden Erfindung durch eine Kanüle mit den Griff- und Klemmbacken in der geschlossenen Position eingeführt. Wenn es einmal innerhalb der Bauchhöhle ist, kann der bewegbare Griff 60 vom feststehenden Griff 30 durch die Feder 78 unterstützt wegbewegt werden und führt somit dazu, daß sich die Mittelstange 70 in einer distalen Richtung bewegt, was dazu führt, daß sich die Klemmbacken öffnen. Unter Verwendung der Schwenk- und Drehmechanismen, falls gewünscht, wird das Organ oder Gewebe, an das die zusammenziehbare Naht anzubringen ist, zwischen den Klemmbacken angeordnet. Die Klemmbacken können dann geschlossen werden, indem der bewegbare Griff 60 in Richtung des feststehenden Griffes 30 gebracht wird. Mit dem neben den Gewebekontaktflächen 125 angeordneten Gewebe oder Organ kann der Chirurg dann den Abschließeknopf 36 in proximaler Richtung verschieben, um die Klammern in das Gewebe auszustoßen und dabei das Nahtmaterial zu befestigen. Nach dem Abschließen wird der Chirurg die Griffe und Klemmbacken, wie oben beschrieben, öffnen, um das Organ oder Gewebe loszulassen. Schließlich kann durch das Schließen der

Griffe und Klemmbacken der Chirurg das Instrument durch die Kanüle entfernen.

Vorzugsweise ist, mit Bezugnahme auf Fig. 15 bis 18 und 21 bis 25 ein Stent vorgesehen, um das Annähern der röhrenförmigen Organe zu erleichtern und/oder das Verbinden der röhrenförmigen Organe mittels der Befestiger zu erleichtern. In Fig. 15 bis 18 ist ein aufweitbarer Stent 450 an dem distalen Ende des langgestreckten Elementes 404 angeordnet. Im allgemeinen besitzt der aufweitbare Stent 450 eine erste Seite 455 und zweite Seite 457, die quer zur proximalen Oberfläche 451 und distalen Oberfläche 453 sind.

Mit Bezugnahme auf Fig. 16 umfaßt der aufweitbare Stent 450 ein feststehendes Element 452 und ein bewegbares Element 454. Das feststehende Element 452 umfaßt gegenüberliegende, erhöhte Seitenwände 456 und 458 und eine erhöhte distale Wand 460. Die feststehende Abdeckplatte 462 ist am feststehenden Stentelement 452 durch Stifte 464 befestigt, die durch Löcher 466 in der Abdeckplatte 462 und entsprechende Löcher (nicht dargestellt) im stationären Stentelement 452 durchtreten. Das bewegbare Stentelement 454 wird zwischen der Abdeckplatte 462 und dem feststehenden Stentelement 452 aufgenommen und ist dazwischen verschiebbar.

Das langgestreckte Element 404 besitzt zwei benachbarte Bereiche 406 und 408. Der stationäre langgestreckte Bereich 406 wird im Schlitz 468 der Abdeckplatte 462 aufgenommen und am feststehenden Stentelement 452 mittels einer Schraube 470 befestigt, die durch die Einschraublöcher 472, 474, 476 hindurchtritt. Das bewegbare langgestreckte Element 408 besitzt einen T-förmigen Bereich 412 an seinem distalen Ende und einen rechtwinkligen Vorsprung 410 an seinem proximalen Ende. Der T-förmige Bereich 412 ist gestaltet und dimensioniert, um in der Aussparung 480 im proximalen Ende des bewegbaren Stents 454 aufgenommen zu werden. Beide langgestreckte Elemente 406 und 408 werden jeweils in

Schlitz 482 und 484 im Griffbereich 402 aufgenommen. Das stationäre langgestreckte Element 406 wird am Halbbereich 402A mit Hilfe der Schrauben 486 befestigt, während der bewegbare, langgestreckte Bereich 408 im Griffbereich 402 in Schlitz 484 und dem weiten Schlitz 486 angeordnet ist. Der Verschiebeknopf 494 befestigt weiterhin den langgestreckten Bereich 408, indem er einen Bereich des rechtwinkligen Bereichs 410 darin aufnimmt. Wie gezeigt, befestigen Schrauben 488 den Halbbereich 402A am Halbbereich 402B, indem sie durch die Schlitz 490 und 492 hindurchtreten.

Zurückkehrend zum Stentbereich besitzen vorzugsweise sowohl der bewegbare Stentbereich 454 als auch der stationäre Stentbereich 452 nach innen gerichtete Vorsprünge 496. Diese Vorsprünge erleichtern das Einsetzen eines röhrenförmigen Organs über den Stent, wie detaillierter unten beschrieben wird. Zusätzlich steht der optionale Stentvorsprung 498 von dem distalen Bereich des stationären Stents 452, dessen Funktion auch unten beschrieben werden wird, hervor.

Beim Betrieb wird mit Bezugnahme auf Fig. 17 und 18 die Stentanbringeeinrichtung 400 mit zwei über dem Stent 450 angeordneten röhrenförmigen Organen dargestellt. In Fig. 17 ist der Stent 450 in seiner zusammengefallenen Position. In diesem Zustand ist das bewegbare langgestreckte Element 408 in seiner am weitesten distal gelegenen Position, was das Aufsetzen von röhrenförmigen Organen 500 über die Vorsprünge 496 erleichtert. Wenn die Organe über die Seiten 455 und 457 des Stents 450 gesetzt werden, behindert der Vorsprung 498 ein darüber Hinaussetzen der Organe und unterstützt somit das Halten jedes Organs auf seiner jeweiligen Seite des Stents. Nachdem die Organe 500 auf jeder Seite des Stents aufgesetzt sind, wird der Knopf 494 in proximaler Richtung (Pfeil I) bewegt, um das bewegbare langgestreckte Element 408 relativ zum Stationärelement 406 zu verschieben, was dazu führt, daß sich die bewegbaren Stentbereiche 454 in proximaler Richtung relativ zum feststehenden Stentelement 452 verschieben. Wie

gezeigt, gestattet der Schlitz 478 im bewegbaren Stentelement 454 eine Bewegung des bewegbaren Stents 454 relativ zur Schraube 470. Der Schlitz 478 kann nach innen vorstehende Einkerbungen 479 besitzen, um ein schrittweises Aufweiten des Stents 450 zu erleichtern.

Beim Aufweiten des Stents 450 werden die röhrenförmigen Organe 500 dazu gebracht, sich zu dehnen und entlang der Längserstreckung des Stents abzuflachen. Die Vorsprünge 490 erleichtern es, zu verhindern, daß die Organe 500 vom Stent 450 herunterrutschen. Auch neigen beim Aufweiten des Stents 450 die Kanten 502 jedes Organs dazu, sich in Richtung der Längsachse des Instrumentes zu bewegen und damit den Abstand zwischen den zwei Organen, die zu verbinden sind, zu verringern. Wenn einmal die röhrenförmigen Organe um einen Stent in dieser Weise angeordnet sind, können verschiedene Verfahren des Verbindens der Organe verwendet werden, die im folgenden beschrieben werden.

Eine Klammeranbringevorrichtung für einen einzelnen Abschuß nicht in Übereinstimmung mit der Erfindung ist in Fig. 19 bis 23 dargestellt. Die Klammervorrichtung 800 umfaßt ein bewegbares Gehäuse 802 mit langgestreckten Bereichen 804 und 806, die sich in distaler Richtung von der vertikalen Wand 808 erstrecken. Die langgestreckten Elemente 804 und 806 definieren einen Schlitz 805 dazwischen, in dem ein stationäres Gehäuse 820 verschiebbar aufgenommen ist. Das stationäre Gehäuse 820 umfaßt ein proximales Ende 822, das im allgemeinen in einer T-Form gestaltet ist, um das Greifen durch den Benutzer zu erleichtern. Der distale Bereich des Gehäuses 820 umfaßt langgestreckte Elemente 824 und 826, die einen Schlitz 825 dazwischen begrenzen. Verformungsaufbauten 832 und 834 sind im Schlitz 825 aufgenommen und gestaltet und dimensioniert, um sich seitlich darin hin- und herzubewegen. Die Klammerverformungsaufbauten umfassen flache Bereiche 833 und 835 mit geneigten Schlitz 836 und 838 jeweils. Einrichtungen, um in Eingriff zu treten mit einer Klammer

sind in Fig. 20 gezeigt, wobei ein Klammereingriffselement 842 im allgemeinen nach oben vom distalen Ende des flachen Bereiches 835 hervorsteht, während das Eingriffselement 840 im allgemeinen nach unten vom flachen Bereich 833 vorsteht. Diese Gestaltung nach oben/nach unten gestattet es den flachen Bereichen 833 und 835, sich während der Verwendung zu überlappen, während es den Klammereingriffselementen 840 und 842 gestattet wird, sich in einer gemeinsamen Ebene anzunähern. Die Klammereingriffselemente umfassen weiterhin Klammernaufnahme- und Verformungsschlitze 844 und 846, die gestaltet und dimensioniert sind, um eine Klammer 850 aufzunehmen. Vorzugsweise besitzt jeder Klammerverformungsschlitz eine Nut 848, um das Einsetzen und Kontrollieren der Klammer während der Verwendung zu erleichtern.

Wenn es montiert ist, ist das verschiebbare Gehäuse 820 verschiebbar im Schlitz 805 des bewegbaren Gehäuses 802 aufgenommen. Eine Feder 812 ist zwischen der vertikalen Wand 808 des bewegbaren Gehäuses 802 angeordnet und tritt durch eine kleine Öffnung 830 hindurch, um in die Bohrung 831 im proximalen Ende 822 des stationären Gehäuses 820 einzutreten. Ein Stift 816 tritt durch kleine Öffnungen 814 in den langgestreckten Elementen 805 und 806, den Schlitz 828 im langgestreckten Element 824 (und einen entsprechenden Schlitz im langgestreckten Element 826 - nicht dargestellt) und geneigte Schlitze 836 und 838 hindurch. Eine Klammer kann zwischen die Eingriffselemente 840 und 842 eingesetzt werden, wenn der Stift 816 und das bewegbare Gehäuse 802 proximal (Fig. 21) in bezug auf das feststehende Gehäuse 820 angeordnet sind.

Mit Bezugnahme auf Fig. 21 und 22 ist die Klammervorrichtung 800 für einen einzelnen Abschluß beim Anbringen einer Klammer über zwei röhrenförmige Organe dargestellt. Mit den röhrenförmigen Organen 852 und 854 in ordnungsgemäßer Art und Weise angenähert, das heißt durch Handbetätigung oder durch

die Verwendung eines Stents (siehe die Stents in Fig. 17 und 25), wird das distale Ende der Klammeranbringevorrichtung 800 in Kontakt mit beiden Enden des röhrenförmigen Organs gebracht. Durch das Verschieben des bewegbaren Gehäuses 802 relativ zum stationären Gehäuse 820 wird der Stift 816 dazu gebracht, sich in einer distalen Richtung durch die Schlitzze 828, 836 und 838 zu verschieben. Wie in Fig. 22 gezeigt ist, führt die Bewegung des Stiftes 816 dazu, daß sich die Klammerverformungsaufbauten 832 und 834 überlappen und weiter dazu führen, daß die Klammereingriffselemente 840 und 842 die Klammer 850 in eine Brezenform schließen. Nach dem Abschießen kann der Stift 816 in einer proximalen Richtung bewegt werden, was dazu führt, daß die Klammereingriffselemente 840 und 842 die Klammer 850 freisetzen, was die Enden der röhrenförmigen Organe 852 und 854 verbunden zurückläßt. Eine nachfolgende Anbringung zusätzlicher Klammern kann die Anastomose der röhrenförmigen Organe fertigstellen. Während die Klammervorrichtung 800 verwendet werden kann, um eine Anastomose ohne weitere Instrumentierung durchzuführen, wird vorzugsweise ein Stent verwendet, um die Ausrichtung der röhrenförmigen Organe zu erleichtern.

Eine alternative Ausführungsform eines Stentelementes ist in Fig. 23 bis 29 gezeigt. Wendet man sich Fig. 25 zu, umfaßt der zerbrechbare Stent 600 eine Mehrzahl von miteinander in Wechselwirkung stehenden Stentbereichen 601, 602, 603 und 604. Jeder dieser Stentbereiche besitzt einen im allgemeinen ebenen Bereich 606 einstückig mit einem im allgemeinen gekrümmten Bereich 608. Die im allgemeinen gekrümmten Bereiche sind so angeordnet, daß sie entlang der Längsachse X-X des Instrumentes ausgerichtet sind, und so, daß die im allgemeinen ebenen Bereiche 606 auf jeder Seite der Längsachse X-X angeordnet sind. Eine Stentstange 610 tritt durch Öffnungen 612 der gekrümmten Bereiche 608 jedes Stentbereichs hindurch. Die Stentstange 610 ist gestaltet, um in Eingriff zu treten mit den Stentbereichen, um ihre Drehung relativ zur Achse X-X zu verhindern und, um zumindest

teilweise die Längsausrichtung des Stents in Bezug auf den Klammerbereich des Instrumentes beizubehalten und zu regeln.

Vorzugsweise umfaßt der Stent 600 Vorsprünge 614, die in Richtung der gekrümmten Stentbereiche 608 abgewinkelt sind und im allgemeinen in einer Ebene liegen, die die Achse X-X schneidet. Der Vorsprung 614 arbeitet in einer ähnlichen Weise wie die in der Ausführungsform 450 des aufweitbaren Stents (siehe z.B. Fig. 15) beschriebenen Vorsprünge 496. Die Stentbereiche 601 bis 604 sind gestaltet, um voneinander frei bewegbar zu sein, wenn die Stentstange 610 von den kleinen Öffnungen 612 entfernt ist. Der Zweck dieser Gestaltung wird detaillierter in Verbindung mit Fig. 29 unten beschrieben werden. Verschiedene Variationen des Stents 600 werden als innerhalb des Umfanges der vorliegenden Erfindung betrachtet. Die Stange 610 muß z.B. nicht durch alle Stentelemente hindurchtreten. Des weiteren könnte z.B. der Stent 600 vollständig oder teilweise eben sein, d.h. gekrümmte Bereiche 619 sind bevorzugt aber optional.

Mit Bezug auf Fig. 23 bis 29 wird eine neue chirurgische Klammervorrichtung 700 gezeigt. Die Klammervorrichtung 700 umfaßt einen endoskopischen Bereich 702 mit proximalen und distalen Enden, einem distalen Klammerbereich 704 und proximalen Griffbereich 706. Der endoskopische Bereich 702 und Klammerbereich 704 sind gestaltet und dimensioniert, um in eine Kanüle einführbar zu sein, wobei die äußere Röhre 708, innere Röhre 710 und Stentstange 712 durch diese hindurchtreten. Die Stentstange 712 und innere Röhre 710 sind jeweils durch einen Knopf 714 und Hebel 716 betätigbar. Wenn die chirurgische Klammervorrichtung 700 während endoskopischer oder laparoskopischer Verfahren verwendet wird, wo ein positiver Gasdruck in einem Körperhohlraum vorhanden ist, ist vorzugsweise eine Abdichtung 703 innerhalb des endoskopischen Bereichs 702 vorgesehen, um den Gasfluß durch diesen hindurch zu verhindern oder zu verringern. Wie in der Technik bekannt ist, wird eine Dichtung 703 mit einer



geeigneten Öffnung versehen, die das Hindurchtreten von Aufbauten durch den endoskopischen Bereich 702 gestattet. Geeignete Dichtmaterialien umfassen synthetische Schäume und Gummi.

Mit Bezugnahme auf Fig. 23 und 24, in denen das Schwenkgelenk nicht dargestellt worden ist, ist der Klammerbereich 704 am distalen Ende des endoskopischen Bereichs 702 angeordnet und umfaßt Klemmbacken 720A und 720B, die in der offenen Position gezeigt sind. Mit den offenen Klemmbacken ist der Stentstangenknopf 714 relativ zur Längsachse des Instrumentes verschiebbar, um die Ausrichtung des Stents 600 relativ zum distalen Klemmbackenbereich 704 zu betätigen. Wie in Fig. 24 gezeigt ist, können, wenn die Stentstange 712 in ausreichender Weise in die proximale Richtung zurückgezogen ist, die Klemmbacken 720A und 720B ordnungsgemäß um den Stent 600 geschlossen werden. Das Schließen der Klemmbacken wird dadurch erzielt, daß man die innere Röhre 710 sich in distaler Richtung relativ zu den Klemmbacken 720A und 720B bewegen läßt, was dazu führt, daß das distale Ende der Röhre 710 in Kontakt tritt mit dem proximalen Ende der Klemmbacken. Dieser Kontakt verursacht, daß sich die Klemmbacken in Richtung aufeinander zu verschwenken und schließen. Einrichtungen, um zu verursachen, daß sich die innere Röhre 710 relativ zu den proximalen Enden der Klemmbacken 720A und 720B bewegt, sind im proximalen Griffaufbau 706 angeordnet. Wie in Fig. 24 gezeigt ist, führt eine Bewegung des Hebels 716 in Richtung des Griffaufbaus 706 dazu, daß die Verbindung 722 die innere Röhre 710 in einer distalen Richtung bewegen. Ein ähnlicher Schließmechanismus ist im gemeinsam übertragenen US-Patent Nr. 5,040,715 offenbart, worin ein Anschlagelement in Richtung eines klammertragenden Elementes mittels einer relativen Bewegung in bezug auf eine innere Röhre verschoben wird. Es sollte deutlich sein, daß die Annäherung der Klemmbacken mittels der Betätigung einer inneren Röhre nur ein einzelnes Verfahren zum Schließen ist und daß der Fachmann andere geeignete Einrichtungen zum

Schließen der Klemmbacken 720A und 720b konzipieren könnte, die als innerhalb der vorliegenden Erfindung betrachtet werden. Zum Beispiel ist auch das Schließen mittels eines Nockenstiftes, der in Nockenschlitzen in den proximalen Enden der Klemmbacken angeordnet ist, wie in Fig. 3 offenbart ist, ein geeignetes Mittel zum Schließen der Klemmbacken der Klammervorrichtung 700.

Die Klammervorrichtung 700 umfaßt weiterhin eine Einrichtung zum Drehen des endoskopischen Bereichs 702 und Klemmbackenaufbaus 704 relativ zum Griffaufbau 706. Der Drehknopf 724 ist um den endoskopischen Bereich 702 angeordnet und kann einstückig mit der äußeren Röhre 708 (ähnlich zum Drehbereich 76, der in Fig. 3 gezeigt ist) einstückig sein. Ein Verriegelungselement 726 stellt eine Einrichtung bereit, um den endoskopischen Bereich 702 relativ zum Griffbereich 706 zu arretieren. Eine detaillierte Beschreibung eines ähnlichen Verriegelungsmechanismus ist im gemeinsam übertragenen US-Patent Nr. 4,728,028 offenbart.

Der Griffbereich 706 umfaßt einen hinteren Griff 728, Auslöser 731 und eine Sicherheitseinrichtung 729, die dazwischen angeordnet ist. Nach dem ordnungsgemäßen Anordnen des Klammerbereichs 704 um die zu verbindenden Organe kann die Sicherheitseinrichtung 729 abgebogen werden, um eine Bewegung des Auslösers 731 zu gestatten. Der Auslöser 731 wirkt dahingehend, daß er Klammern von dem Instrument ausstößt, wie detaillierter unten beschrieben werden wird.

Wendet man sich dem Klammernaufbau 704 mit Bezugnahme auf Fig. 25 zu, so beherbergen die Klemmbacken 720A und 720b ähnliche, gegenüberliegende, klammertragende und abschießende Elemente. Während der Klammernaufbau 704 mit Bezugnahme auf die untere Klemmbacke 720B beschrieben werden wird, besitzt die Klemmbacke 720A im wesentlichen identische Komponenten, die in einer entgegengesetzten Richtung gerichtet sind. Der Klammerabschießemechanismus umfaßt im allgemeinen eine

verschiebbare Nockenplatte 730B, feststehende Nockenplatte 732B und Klammerverformungsstangen 734B und 734B'. Die Klammerstangen 734B und 734B' besitzen Nockenstifte 736B, die verschiebbar in seitlichen Schlitten 738B in der Verschiebeplatte 732B und durch die geneigten Schlitze 740B in der Verschiebeplatte 730B aufgenommen sind. Die Nockenplatte 730B und 732B werden in der Aussparung 721 in der unteren Klemmbacke 720B aufgenommen. Die verschiebbare Nockenplatte 730B ist betriebsmäßig mit dem Auslöser 731 verbunden, so daß eine Bewegung des Auslösers dazu führt, daß sich die Platte 730B relativ zur Platte 732B bewegt. Einrichtungen zum Verbinden der Platte 730B mit dem Auslöser 731 umfassen ein Kabel, Draht, röhrenförmige Aufbauten und ähnliches.

Die Klammern 742B sind zwischen den Klammerverformungsstangen 734B und 734B' angeordnet, die Schultern 744 und Schlitze 745B aufweisen, um das Einsetzen und Aufbewahren von Klammern 742B darin zu erleichtern. Die Klammern 742B sind mit den Bügeln 741 senkrecht zur Achse X-X des Instrumentes (ähnlich zur Klammerausrichtung in Fig. 11) angeordnet und besitzen Zinken 743, die in Richtung der Klemmbacke 720A ausgerichtet sind. Während mit Bezug auf die Klemmbacke 720B zwei Klammern gezeigt sind, kann natürlich jegliche Anzahl von Klammern, die zum Durchführen eines chirurgischen Verfahrens geeignet sind, zwischen den Klammerverformungselementen 734B angeordnet sein.

Um die Klammern 742B in eine geschlossene Gestalt zu verformen, wird die verschiebbare Nockenplatte 730B in einer proximalen Richtung gedrückt. Die proximale Bewegung der Platte 730B führt dazu, daß sich die Nockenstifte 736B entlang der Schlitze 740B und 738B verfahren, was dazu führt, daß sich die Klammerverformungsstangen 734B und 734B' seitlich verschieben. Eine seitliche Bewegung beider Klammerverformungsstangen führt dazu, daß sie die Klammern 742B in eine geschlossene Gestalt verformen.

Die Verwendung einer neuen Klammereinrichtung zum Durchführen eines Ende-zu-Ende-Anastomose-Vorgangs ist in Fig. 26 bis 29 gezeigt. Beim Betrieb wird der Stent 600 in distaler Richtung, weg vom Klemmbackenaufbau 704 angeordnet, indem die Stentstange 712 in einer distalen Richtung vorgerückt wird. Röhrenförmige Organabschnitte 750 und 752 werden dann über die flachen Bereiche des Stents 600 angeordnet. Wie in Fig. 26 und 27 gezeigt ist, erstreckt sich die Stentstange 712 über den Stent 600 hinaus. Diese Erstreckung erleichtert das darüber Hinaussetzen der röhrenförmigen Organabschnitte zu verhindern. Obwohl in dieser Ausführungsform nicht dargestellt, kann der Klammerbereich 704 gestaltet sein, um sich in bezug auf den endoskopischen Bereich 702 in einer ähnlichen Weise zu der oben beschriebenen zu verschwenken, um das Anordnen von Gewebe zu erleichtern. Nachdem die röhrenförmigen Organe über die Stentelemente 600 gesetzt worden sind, kann der Stent 600 und die Stange 712 durch den Verschiebeknopf 714 (Fig. 23) zurückgezogen werden, um die röhrenförmigen Organe 750 und 752 zwischen den Klemmbacken 720A und 720B anzuordnen. Die Klemmbacken 720A und 720B können dann geschlossen werden, d.h. indem man die innere Röhre 710 dazu bringt, sich in distaler Richtung zu bewegen. Eine distale Bewegung der inneren Röhre 710 verursacht, daß sich das distale Ende der Röhre 710 gegen die proximalen Endbereiche 719A und 719B der Klemmbacken (Fig. 25) verschieben, was weiter dazu führt, daß sich die Klemmbackenbereiche 720A und 720B um den Stift 721 verschwenken. Eine Ausrichteinrichtung zum Sicherstellen einer ordnungsgemäßen Ausrichtung der Stentstange und des Stents relativ zum Klemmbackenaufbau kann ebenfalls vorgesehen sein. Wie in Fig. 26 und 27 gezeigt ist, besitzen die Ausrichtvorsprünge 746 und 748 jeweils Aussparungen 747 und 749, die gestaltet und dimensioniert sind, um das distale Ende der Stentstange 712 aufzunehmen.

Um das Instrument abzuschließen, wird das Sicherheitselement 729 (Fig. 24) gelöst und der Auslöser 731 in einer proximalen Richtung gezogen, was die bewegbaren Nockenplatten 730A und 730B in einer proximalen Richtung, wie oben beschrieben, bewegen läßt. Mit Bezugnahme auf Fig. 28 ist eine Querschnittsansicht des distalen Klammernaufbaus 704 nach dem Abschließen dargestellt. Die Pfeile K zeigen eine seitliche Bewegung der Klammerschiebeelemente 734, die sich nach innen bewegt haben, um die Klammern 742 in eine brezenförmige Gestalt zu verformen, wobei die röhrenförmigen Organe 750 und 752 verbunden werden.

Mit Bezugnahme auf Fig. 29 werden nach dem Abschließen des Instrumentes die Klemmbanken 720A und 720B geöffnet und in proximaler Richtung in der Pfeilrichtung L weg von den röhrenförmigen Organen bewegt. Das Zurückziehen des Instrumentes führt dazu, daß die Stentstange 712 von den Öffnungen 612 des zerteilbaren Stents zurückgezogen wird, was es gestattet, daß der Stent innerhalb der verbundenen Organe zerfällt. Alternativ kann die Stentstange 712 vor dem Abschließen der Klammern zurückgezogen werden. Der Stentbereich 601 bis 604 kann dann durch den Körper hindurchtreten.

Während die chirurgische Klammervorrichtung in Verbindung mit der Verwendung eines Stents und einer Stentstange gezeigt worden ist, kann das Instrument ohne ein Stent verwendet werden. Mit Bezugnahme auf Fig. 28 kann z.B., wenn die Klemmbanken 720A und 720B um röhrenförmige Organe geschlossen sind, Gewebe zwischen die Zacken 743 der Klammern 742 gedrückt werden. Beim Abschließen des Instrumentes werden die Klammern 742 in solch einer Weise geschlossen, daß sie in Eingriff treten mit den röhrenförmigen Organen und diese annähern. Mit Bezugnahme auf Fig. 14A kann, wenn die zu verbindenden röhrenförmigen Gewebeabschnitte von unterschiedlichem Durchmesser sind, das Gewebe 303 mit geringerem Durchmesser (mit Durchmesser Y) in einem Winkel  $\emptyset$

geschnitten werden, so daß die winkelige Schneidelinie näher dem Durchmesser Z des röhrenförmigen Gewebes 304 dimensioniert ist. Mit dem winkligen, röhrenförmigen Gewebe 303 an das röhrenförmige Gewebe 304 angenähert und neben diesem angeordnet, können die zwei Gewebeteile durch Befestiger, wie z.B. Klammern, verbunden werden, die von dem hierin offenbarten chirurgischen Klammerinstrument ausgestoßen werden.

Der aufweitbare Stent 450 (wie oben beschrieben) und zerteilbare Stent 600 können aus jeglichem geeigneten biokompatiblen Stoff hergestellt werden. Vorzugsweise werden absorbierbare Stoffe wie jene umfassend Glycolid und Lactid verwendet. Am bevorzugtesten werden Stents aus Stoffen hergestellt, die sich mit der Zeit erweichen, wenn sie Körpergewebe und Flüssigkeiten ausgesetzt sind. Stents, die aus Polyvinylalkohol (PVA) hergestellt sind, sind z.B. ausreichend starr, um das Aufweiten und Annähern von Gewebe zu gestatten, erweichen sich jedoch mit der Zeit, um ein sicheres Hindurchtreten des Stents zu gestatten, nachdem das Gewebe verbunden worden ist, z.B. durch Klammern. Geeignete erweichte PVA-Kunstharze sind von Air Products and Chemicals, Inc. Allentown, PA unter der Handelsmarke VINEX<sup>®</sup> erhältlich. VINEX 2025 kann z.B. in einen Film extrudiert und druckgegossen werden, um ein Stentteil zu erhalten. Alternativ kann PVA mit Wasser erweicht werden, in einen Film durch Druckgießen umgewandelt werden und dann in ein Stentteil druckgegossen werden.

Die folgenden Beispiele betreffen das Herstellen von geeigneten Stents.

09-12-97

30

### BEISPIEL I

Herstellung eines Stents unter Verwendung von VINEX<sup>®</sup> 2025  
erweichtem PVA-Film

1. Herstellen einer Gußform, die gemäß den Abmessungen des Stents gestaltet ist (siehe Schritt 3):
2. Aufsprühen eines leichten, dünnen Films von hitzestabilem Silikonlösemittel auf Teile der Gußform, die dem PVA ausgesetzt werden.  
Entfernen jeglichen Überschusses.
3. Vorsichtiges Ausschneiden, unter Verwendung einer Schere, eines Stückes PVA-Film (VINEX<sup>®</sup> 2025 erweichter PVA-Film, der zu einer Dicke von etwa 0,045'' extrudiert worden ist) mit Abmessungen 1 1/2'' x 3/4''. Einsetzen des Filmes auf den Kern der Gießform. Der Kern besitzt Abmessungen von 1/ 5/16'' x 5/8''. Zusammensetzen der Gußform und Einsetzen in eine Plattenpresse.
4. Einstellen der Plattentemperatur auf 150 °C.
5. Schließen der Platten des Ofens und Einstellen des Kontaktdruckes zu entweder 0 oder 70 bar (0 oder 1000 lbs./sq. Inch). Einstellen der Zeit auf etwa 25 Minuten. Die Dauer muß lang genug sein, so daß die Platten 150 °C während des Kontaktes erreichen.
6. Einstellen des Aushärtdruckes zu 2800 bar (40.000 lbs./sq. Inch) über vier Minuten. Einstellen des Nebels auf fünf Minuten und der Kühlung auf zehn Minuten.
7. Die Presse öffnet sich, wenn die Kühlung abgeschlossen ist. Herausnehmen des gegossenen Teiles aus der Gießform und das Anordnen in einen trockenen Raum.

BEISPIEL II

## Herstellung eines PVA-Filmes und Stents

- 1.0 Herstellung des Films
  - 1.1 Auswiegen von etwa  $7,5 \pm 0,5$  g PVA (7800 Molekulgewicht, 88 % hydrolisiert).
  - 1.2 Auswiegen von  $3,75 \pm 0,25$  g warmen, pyrogenfreiem Wasser.
  - 1.3 Zugeben des Wassers zum PVA. Zugeben von etwa einem ml und kräftiges Mischen. Fortsetzen des Zugebens von einem ml auf einmal und des Mischens, bis das gesamte Wasser verbraucht ist.
  - 1.4 Rollen in einen festen Ball unter Verwendung der Hände.
  - 1.5 Setzen des Balles auf die Oberseite einer teflonbeschichteten Aluminiumplatte in einer Plattenpresse mit 0,064 cm (0,025") Abstandsmessern entlang des Balles. Aufsetzen einer anderen teflonbeschichteten Aluminiumplatte auf die Oberseite des Balles.
  - 1.6 Einstellen der Verzögerung zum Schließen der Presse auf 0,1 Stunden und des Vakuums auf 0,2 Stunden, während die Plattentemperatur auf 170 °C eingestellt wird.
  - 1.7 Einstellen des Plattenkontaktes auf etwa 15 Minuten. Die Plattenkontaktzeit sollte lang genug sein, um es der Temperatur zu gestatten, 170 °C zu erreichen und dort über zwei Minuten zu verbleiben. Der Druck sollte 70 bar (1000 lbs./sq. Inch) sein.
  - 1.8 Einstellen der Aushärtezeit auf zwei Minuten mit Druck von 2100 bar (30.000 lb.sq. Inch).



- 1.9 Einstellen des Nebels auf fünf Minuten und der Kühlung auf 6 Minuten.
- 1.10 Die Presse wird sich öffnen, nachdem die Kühlung abgeschlossen ist. Die teflonbeschichteten Platten sollten sich leicht trennen. Der Film sollte klar aussehen und sollte über 18 Stunden mit etwa 60 °C unter Vakuum gesetzt werden.
- 2.0 Herstellung des Stents
- 2.1 Aufsprühen eines leichten, dünnen Films aus hitzebeständigem Silikonlösemittel auf die Teile der Gußform, die dem PVA ausgesetzt werden. Entfernen jeglichen Überschusses.
- 2.2 Vorsichtiges Ausschneiden unter Verwendung einer Schere, eines Stückes des PVA-Films mit Abmessungen 3,8 cm x 1,9 cm (1 1/2" x 3/4"). Aufsetzen des PVA-Films auf den Kern. Der Kern besitzt Abmessungen von 3,3 cm x 1,6 cm (1 5/16" x 5/8"). Zusammensetzen der Gußform und Einsetzen in die Plattenpresse.
- 2.3 Einstellen der Plattentemperatur auf 175 °C.
- 2.4 Schließen der Platten des Ofens und Einstellen des Kontaktdruckes zu entweder 0 oder 70 bar (0 oder 1000 lbs./sq. Inch). Einstellen der Zeit zu etwa 25 Minuten. Die Zeit muß lang genug sein, damit die Platten 175 °C erreichen und über zwei Minuten halten.
- 2.5 Einstellen des Aushärtdruckes zu 2800 bar (40.000 lbs./sq. Inch) über vier Minuten. Einstellen des Nebels zu fünf Minuten und der Kühlung zu 10 Minuten.

- 2.6 Die Presse wird sich öffnen, wenn die Kühlung abgeschlossen ist. Herausnehmen des gegossenen Teiles aus der Gußform und Setzen des Teiles in einen trockenen Raum.

Die chirurgischen Klammereinrichtungen 10 und 700 sind zur endoskopischen Verwendung, für eine Ende-an-Ende und Seite-an-Seite-Anastomose röhrenförmiger Organe wie Därme, Arterien und ähnliches.

Die Ansprüche, die folgen, identifizieren Ausführungsformen der Erfindung zusätzlich zu jenen im Detail oben beschrieben.

## Patentansprüche

1. Chirurgisches Instrument (10) zum anschlaglosen Verklammern einer zusammenziehbaren Naht an Gewebe, wobei das Instrument umfaßt:  
  
einen langgestreckten Bereich (14) mit proximalen (12) und distalen (20) Endbereichen und einer Längsachse;  
  
ein Paar von Klemmbacken (124), die sich beide auf einer längs verlaufenden Klemmbackennachse von dem distalen Endbereich erstrecken; und  
  
eine Mehrzahl von Befestigern (210), die innerhalb jeder der Klemmbacken angeordnet sind, wobei das Instrument dadurch gekennzeichnet ist, daß:
  - i. das Instrument zur endoskopischen Chirurgie geeignet ist; .
  - ii. der langgestreckte Bereich (14) an einem Schwenkgelenk (16) so gelenkig ist, daß das distale Ende (20) des langgestreckten Bereiches und das Paar von Klemmbacken (124) sich am Gelenk (16) von der Längsachse weg abbiegen können.
2. Instrument gemäß Anspruch 1, weiter umfassend zumindest ein Nahtmaterial (300), das zumindest teilweise neben dem Paar von Klemmbacken angeordnet ist.
3. Instrument gemäß Anspruch 1 oder 2, weiter umfassend eine Einrichtung (16), um das Paar von Klemmbacken

relativ zu Längsachse des endoskopischen Bereiches zu verschwenken, wobei die längsverlaufende Klemmbackenachse jeder der Klemmbacken im wesentlichen parallel zur endoskopischen Längsachse ist, wenn das Instrument in einer nicht abgelenkten Position ist.

4. Instrument gemäß Anspruch 3, wobei, wenn das Instrument abgewinkelt ist, die längsverlaufende Klemmbackenachse in einem Winkel in bezug auf die Längsachse des endoskopischen Bereiches angeordnet ist.
5. Instrument gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter umfassend einen Stent (450), der sich von dem langgestreckten Bereich am distalen Ende (20) erstreckt, wobei der Stent ein erstes Element (452) und ein zweites Element (454) umfaßt, die beide proximale und distale Enden besitzen, wobei die ersten und zweiten Elemente in Längsrichtung relativ zueinander so verschiebbar sind, daß der Längsabstand zwischen dem distalen Ende des ersten Elementes und dem proximalen Ende des zweiten Elementes einstellbar ist.
6. Instrument gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter umfassend einen Stent (600), der sich von dem distalen Ende des langgestreckten Bereiches erstreckt, wobei der Stent umfaßt eine Mehrzahl (601 bis 604) von miteinander in Wechselwirkung stehenden Stentbereichen, die alle einen im allgemeinen ebenen Bereich (606) einstückig mit einem im allgemeinen gekrümmten Bereich (608) aufweisen, wobei die Stentbereiche so angeordnet sind, daß die im allgemeinen gekrümmten Bereiche entlang einer Längsachse ausgerichtet sind und zumindest einer der im allgemeinen ebenen Bereiche auf einer Seite der Längsachse und zumindest einer der im allgemeinen ebenen Bereiche auf der anderen Seite der Längsachse angeordnet sind.

7. Instrument gemäß Anspruch 6, wobei jeder der im allgemeinen gekrümmten Bereiche eine Längsöffnung (612) besitzt, die dazu angepaßt ist, um eine langgestreckte Stentstange durch diese hindurch aufzunehmen.
8. Instrument gemäß Anspruch 5, 6 oder 7, wobei der Stent zumindest teilweise aus bioabsorbierbarem Stoff hergestellt ist.
9. Instrument gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter umfassend Einrichtungen zum Verformen der Befestiger.
10. Instrument gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest eine der Klemmbacken ein feststehendes Plattenelement (732) und ein bewegbares Plattenelement (730) besitzt, wobei das bewegbare Plattenelement in Längsrichtung innerhalb der Klemmbacke verschiebbar ist, und beide Plattenelemente eine Mehrzahl von Schlitten (730, 740) besitzen, die durch diese hindurchtreten;  
  
ein Paar von Stangen (734) in der Längsrichtung innerhalb der Klemmbacke angeordnet sind, wobei die Stangen Vorsprünge aufweisen, die dazu angepaßt sind, zumindest teilweise durch die Mehrzahl von Plattenelementenschlitten hindurchzutreten, wobei die Mehrzahl von Befestigern zwischen den Stangen angeordnet sind, und die Bewegung des bewegbaren Plattenelementes dazu führt, daß sich beide Stangen seitlich in Richtung aufeinander bewegen und dabei gleichzeitig die Befestiger verformen.

1/21

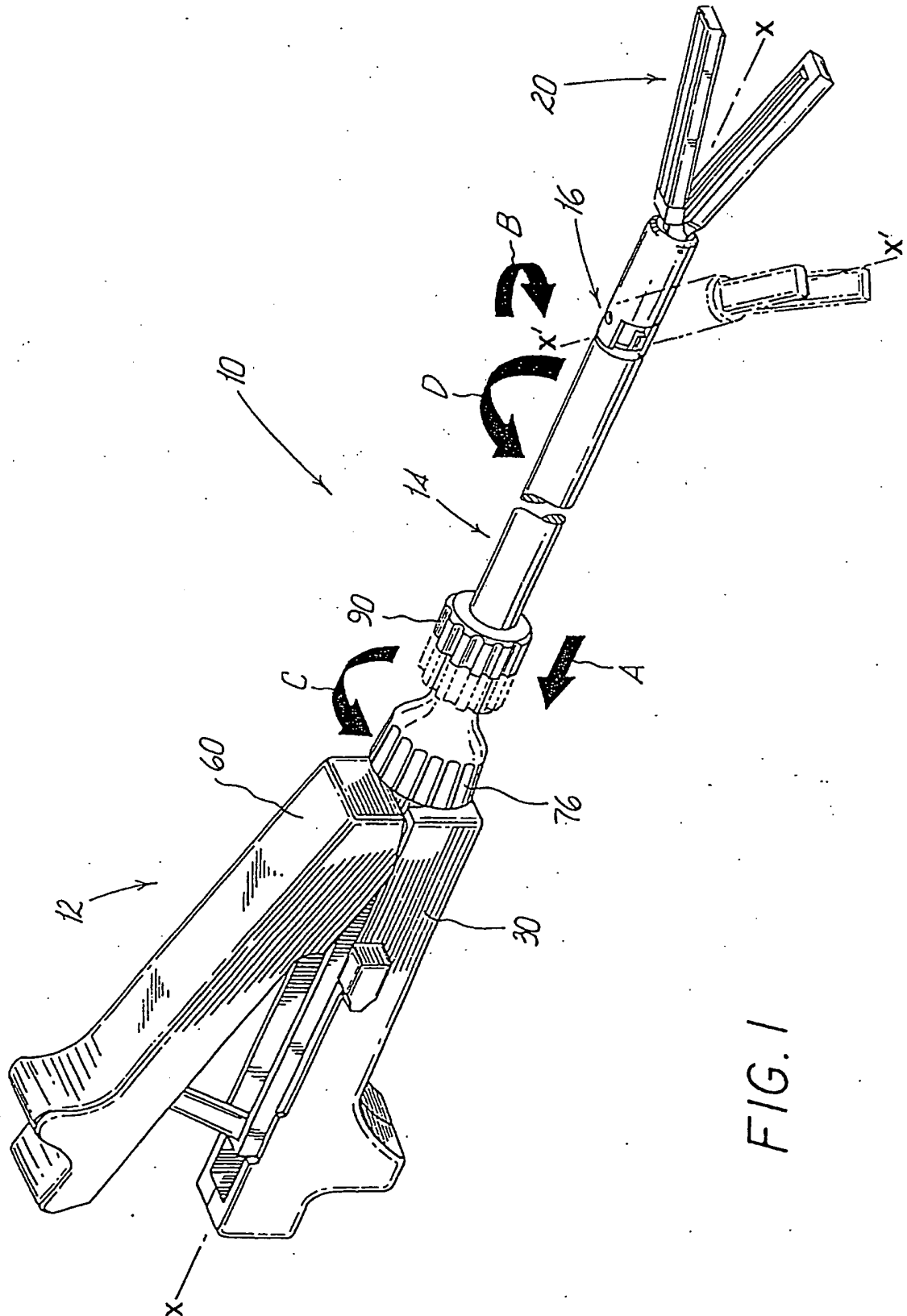
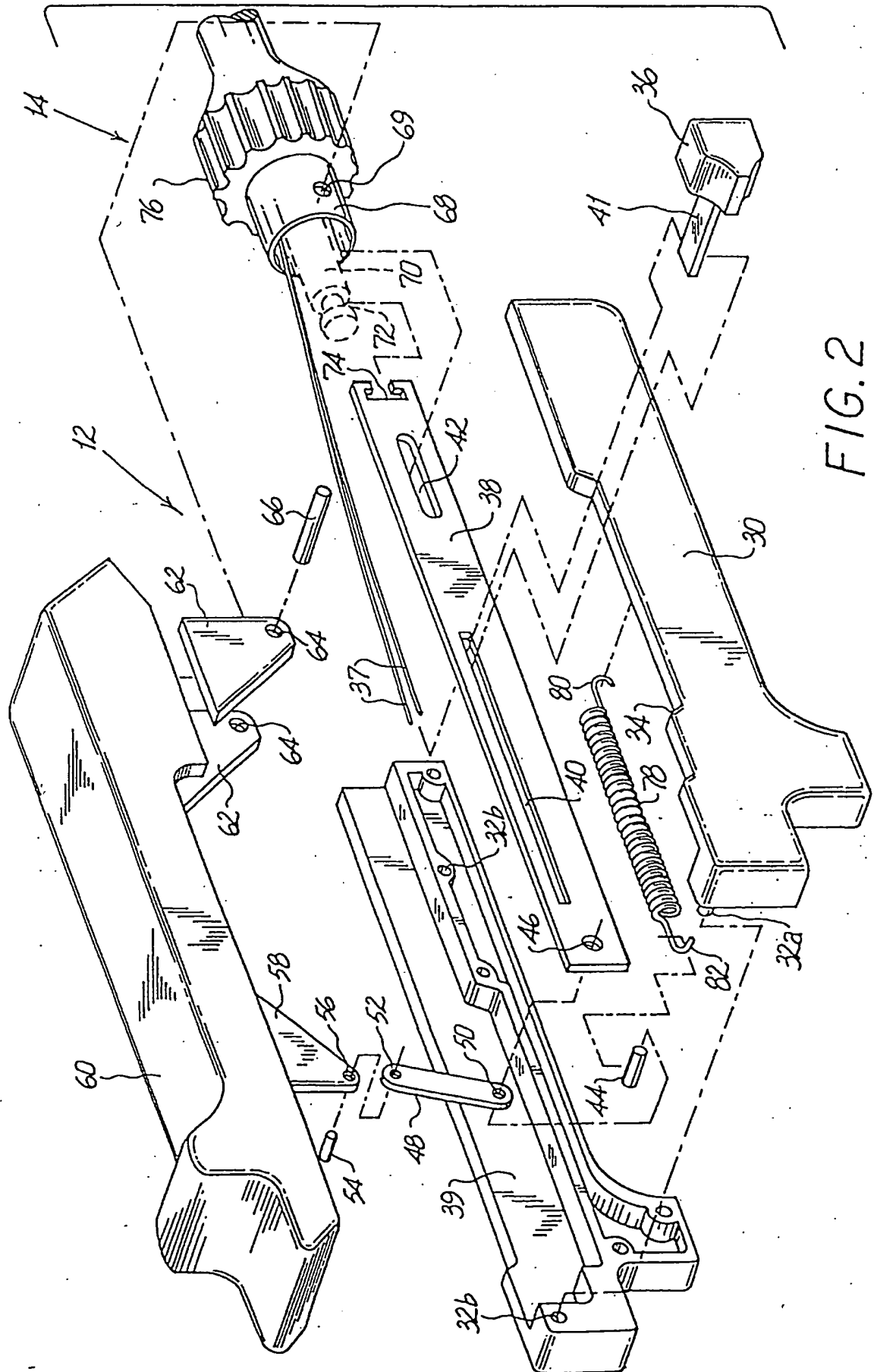
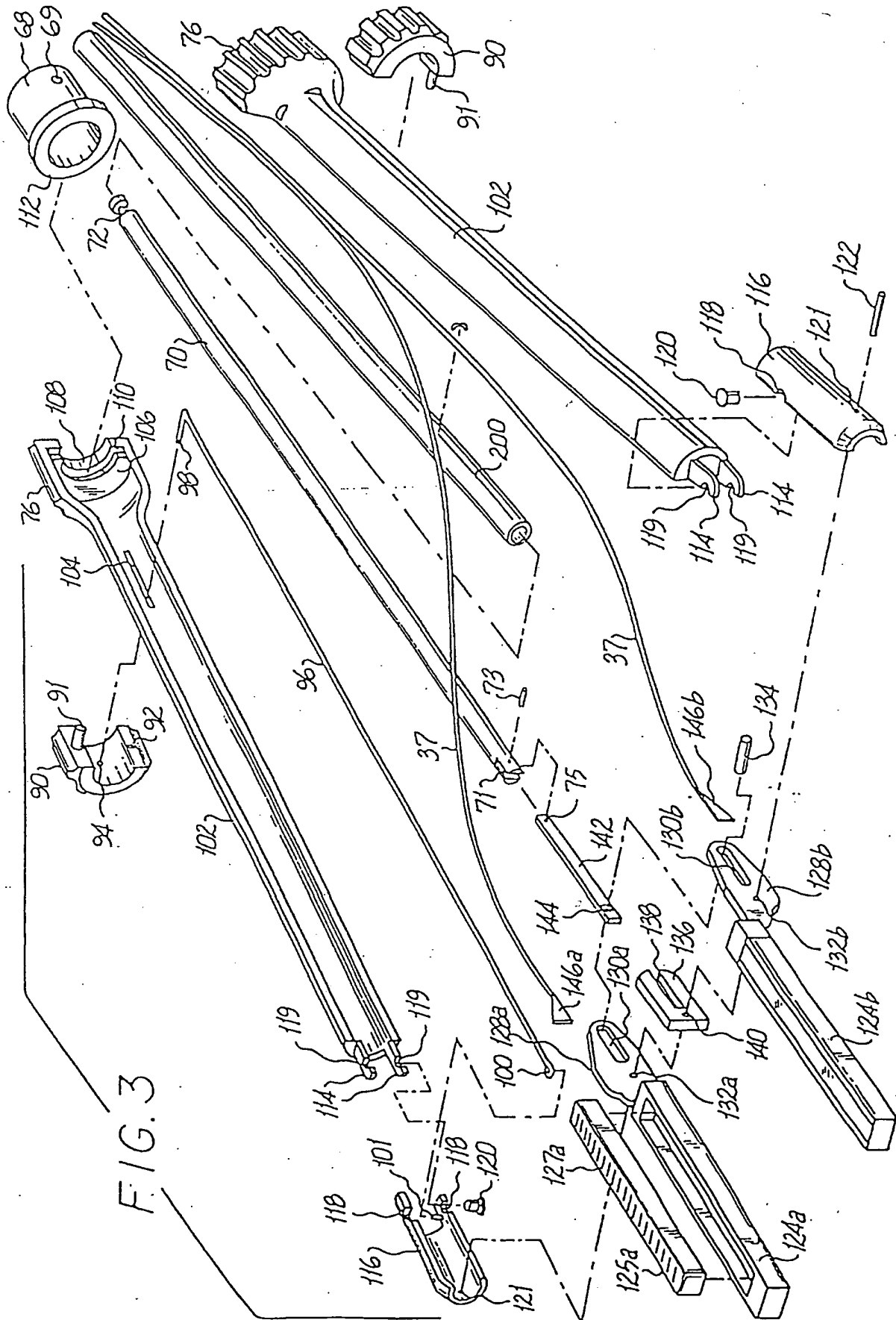


FIG. 1

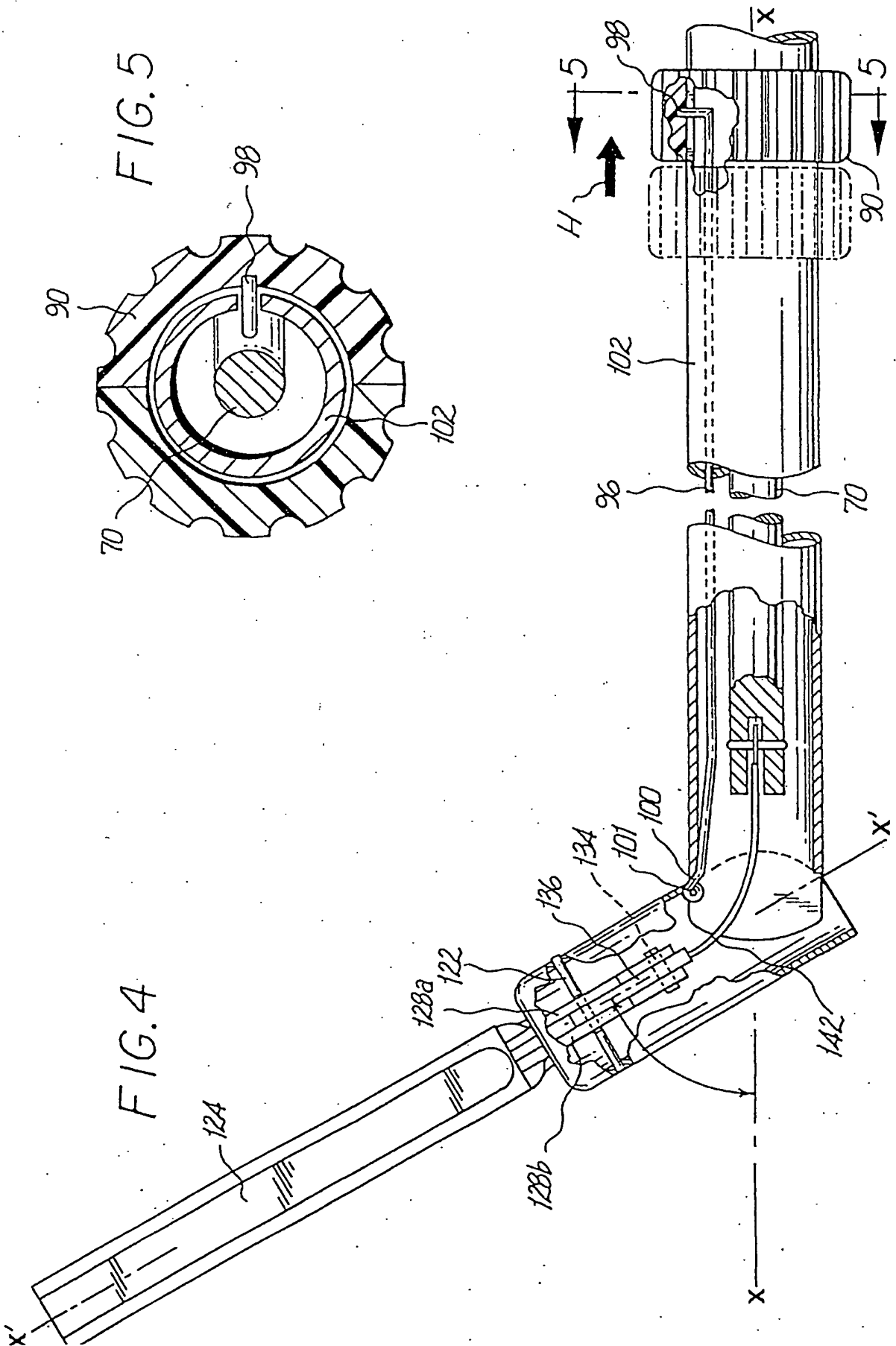
09.12.97

2/21



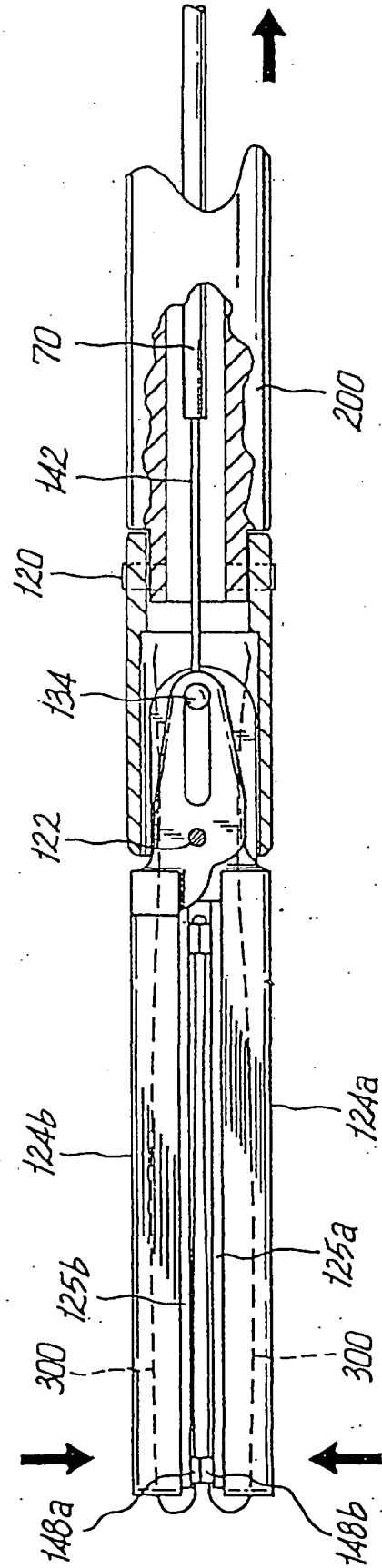
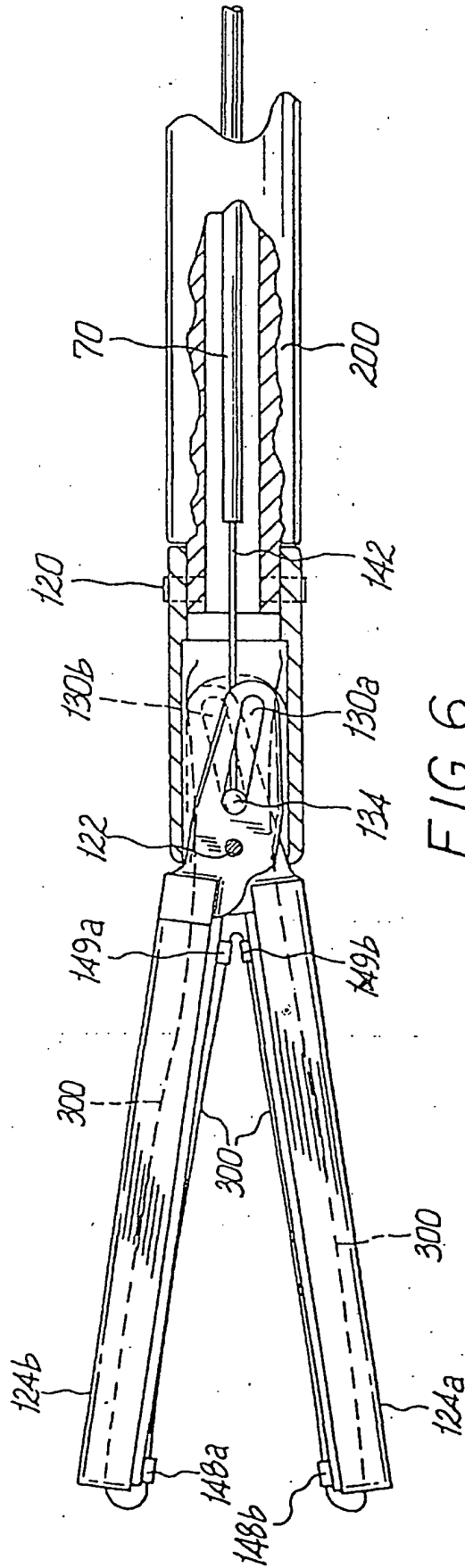






5/21

09.12.97



09.12.97

6/21

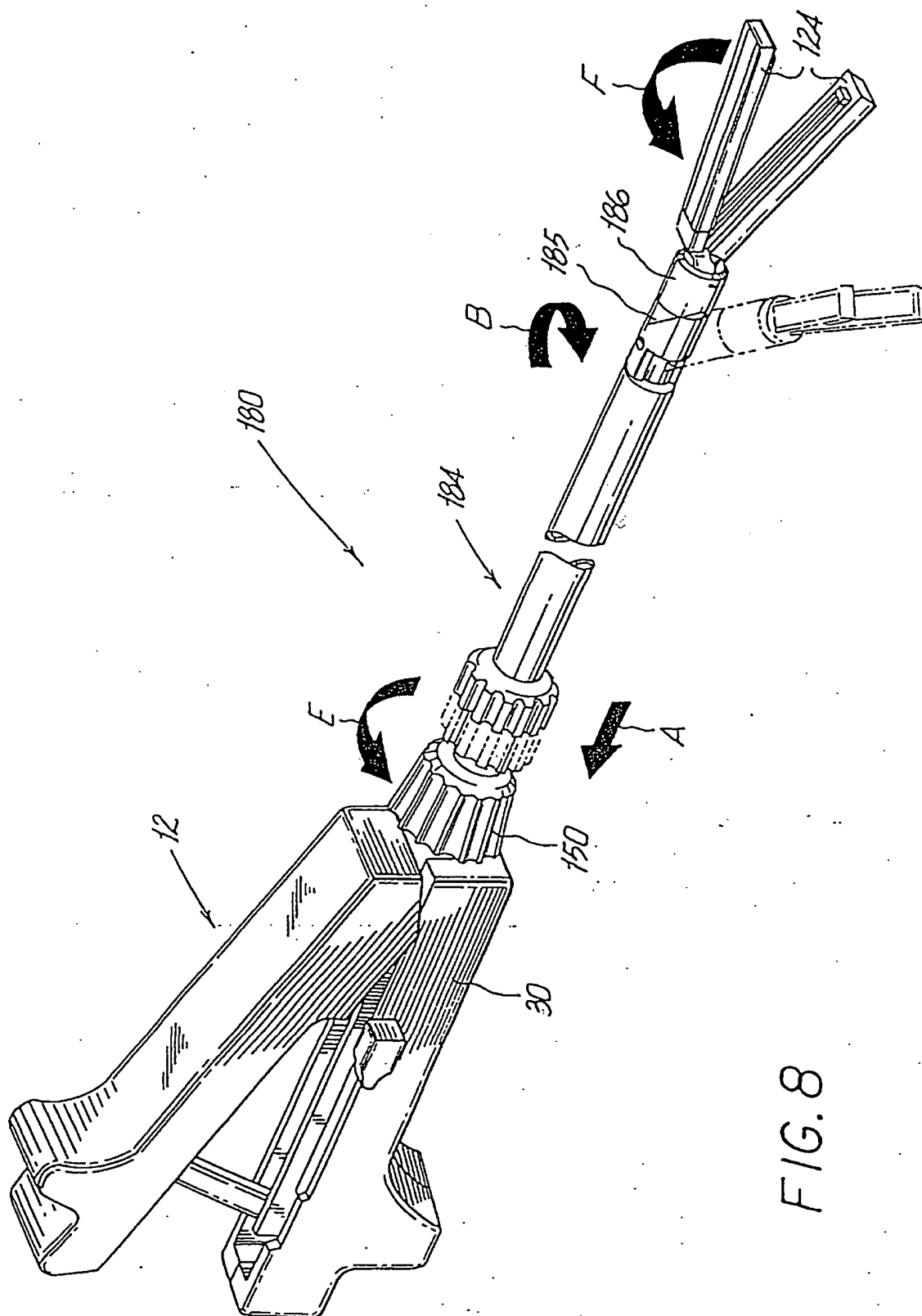


FIG. 8

09.12.97

7/21

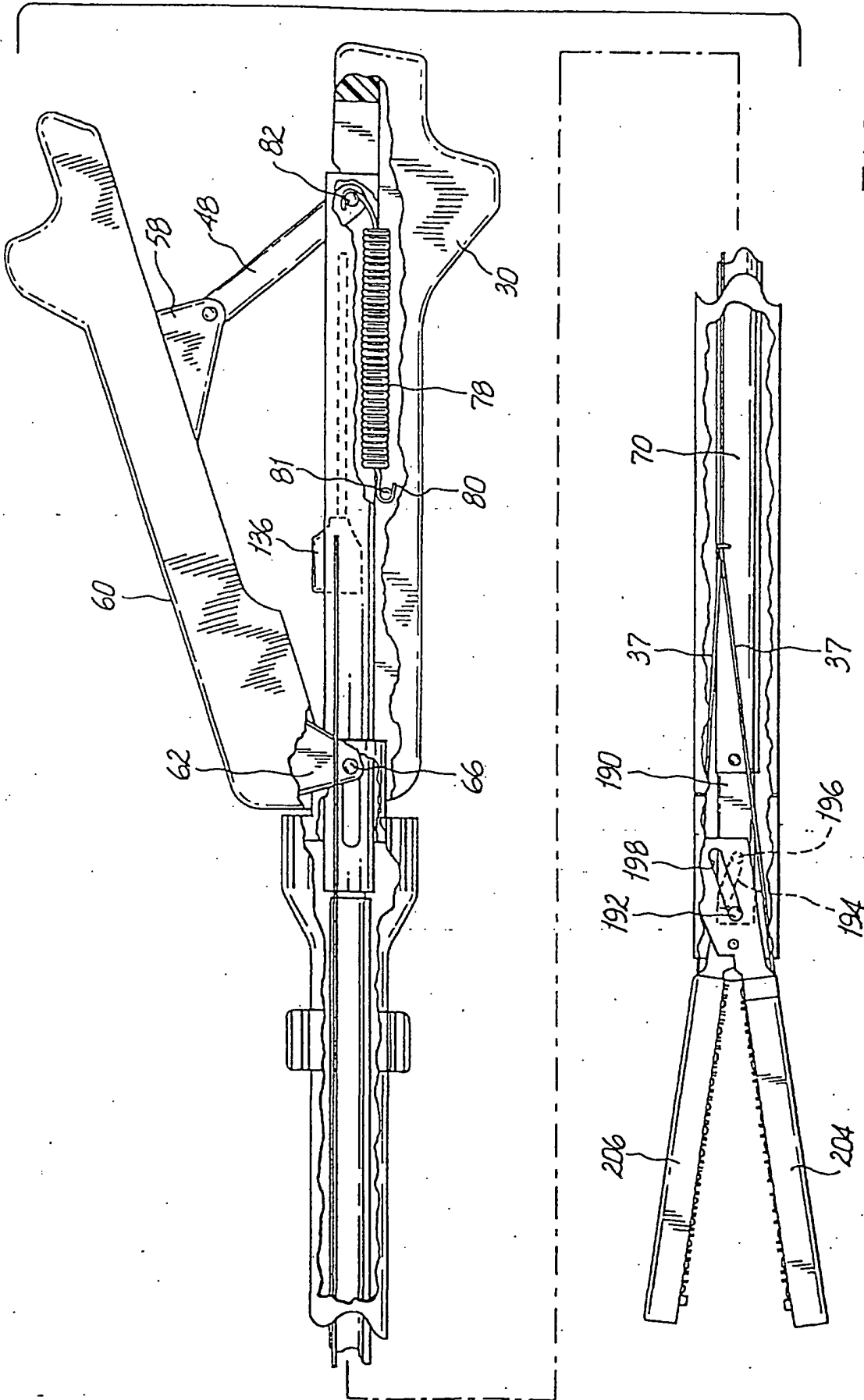
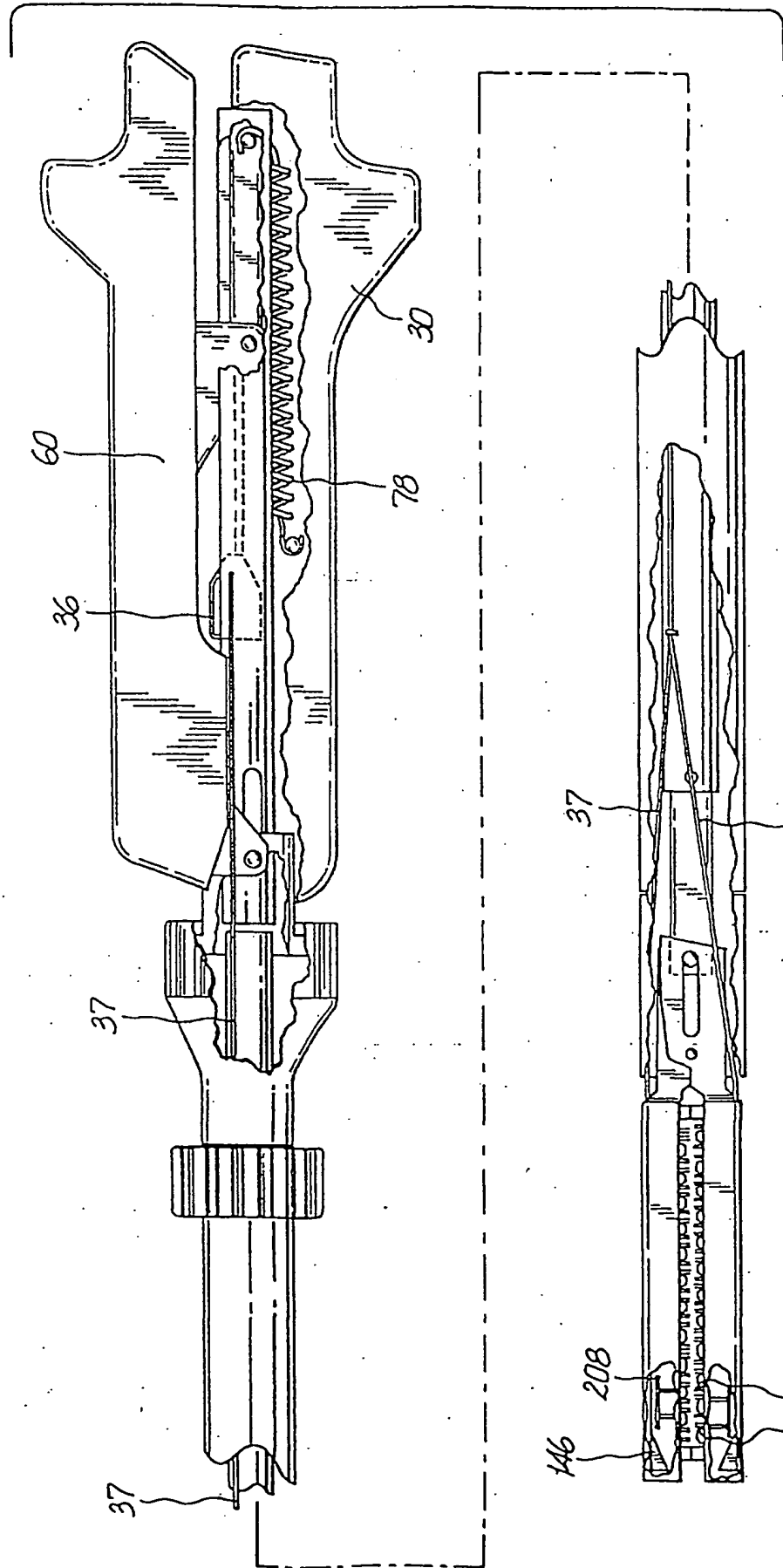


FIG. 9

09.12.97

8/21



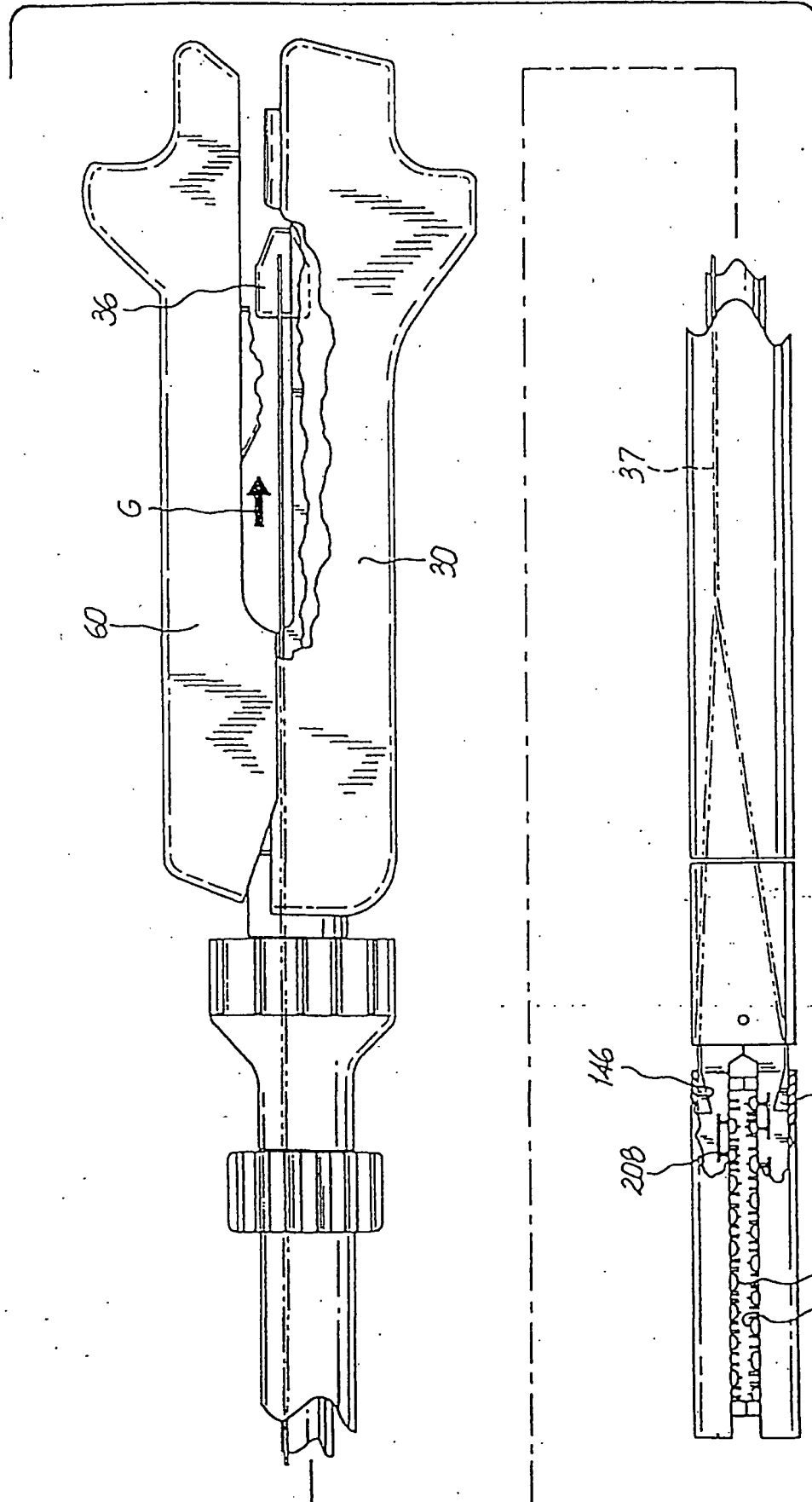
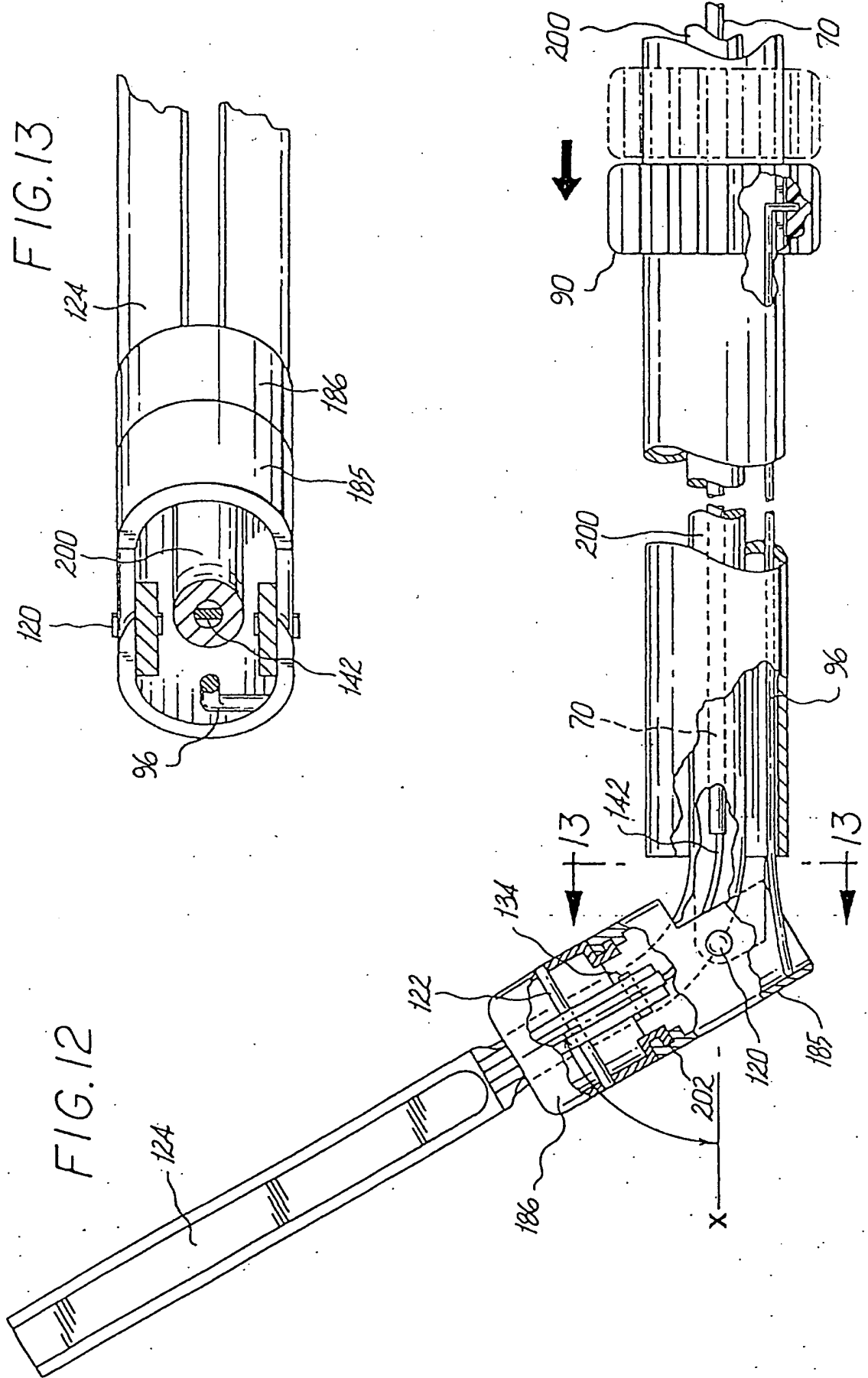


FIG. 11

09.12.97

10/21



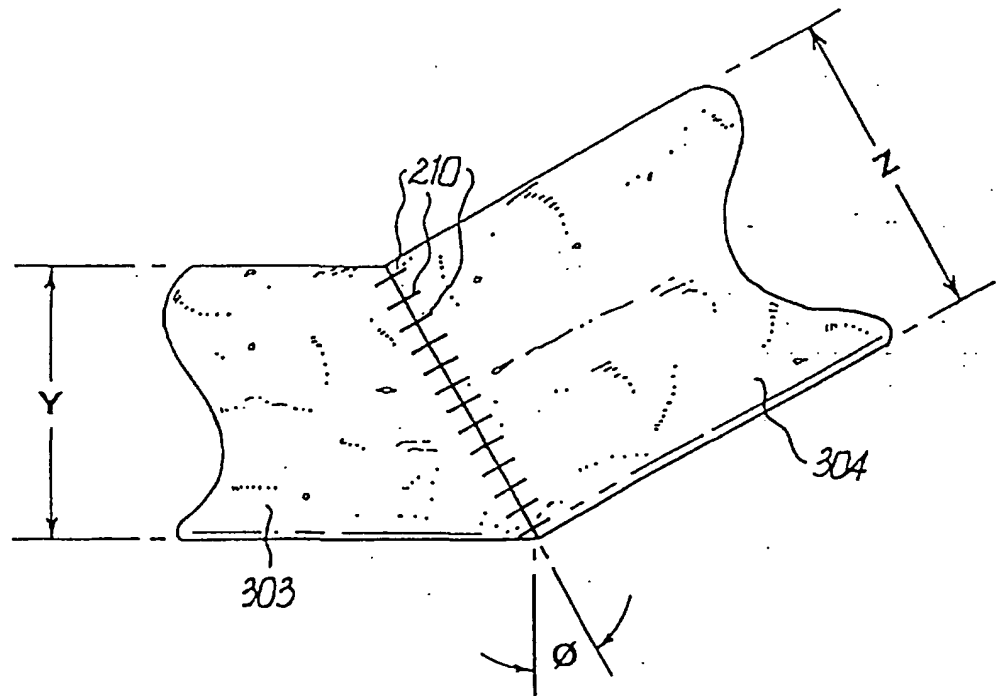
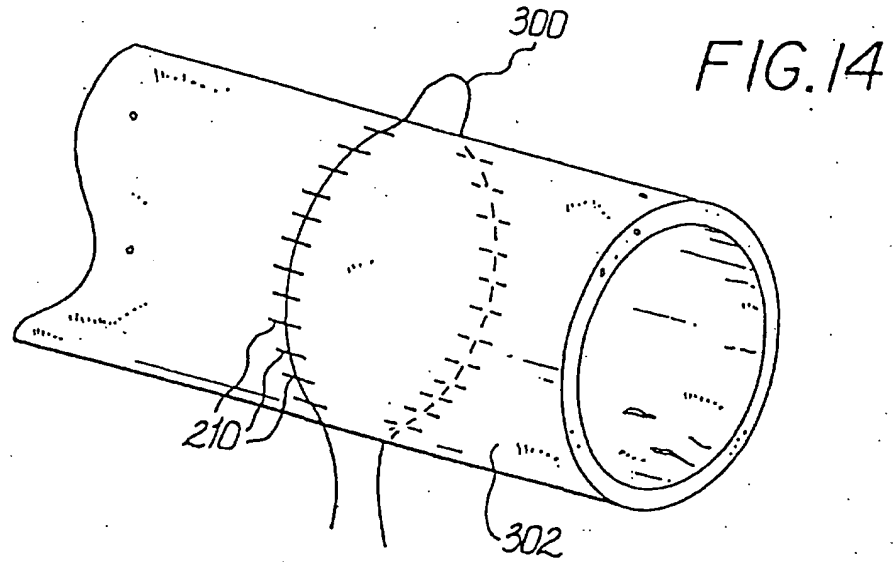
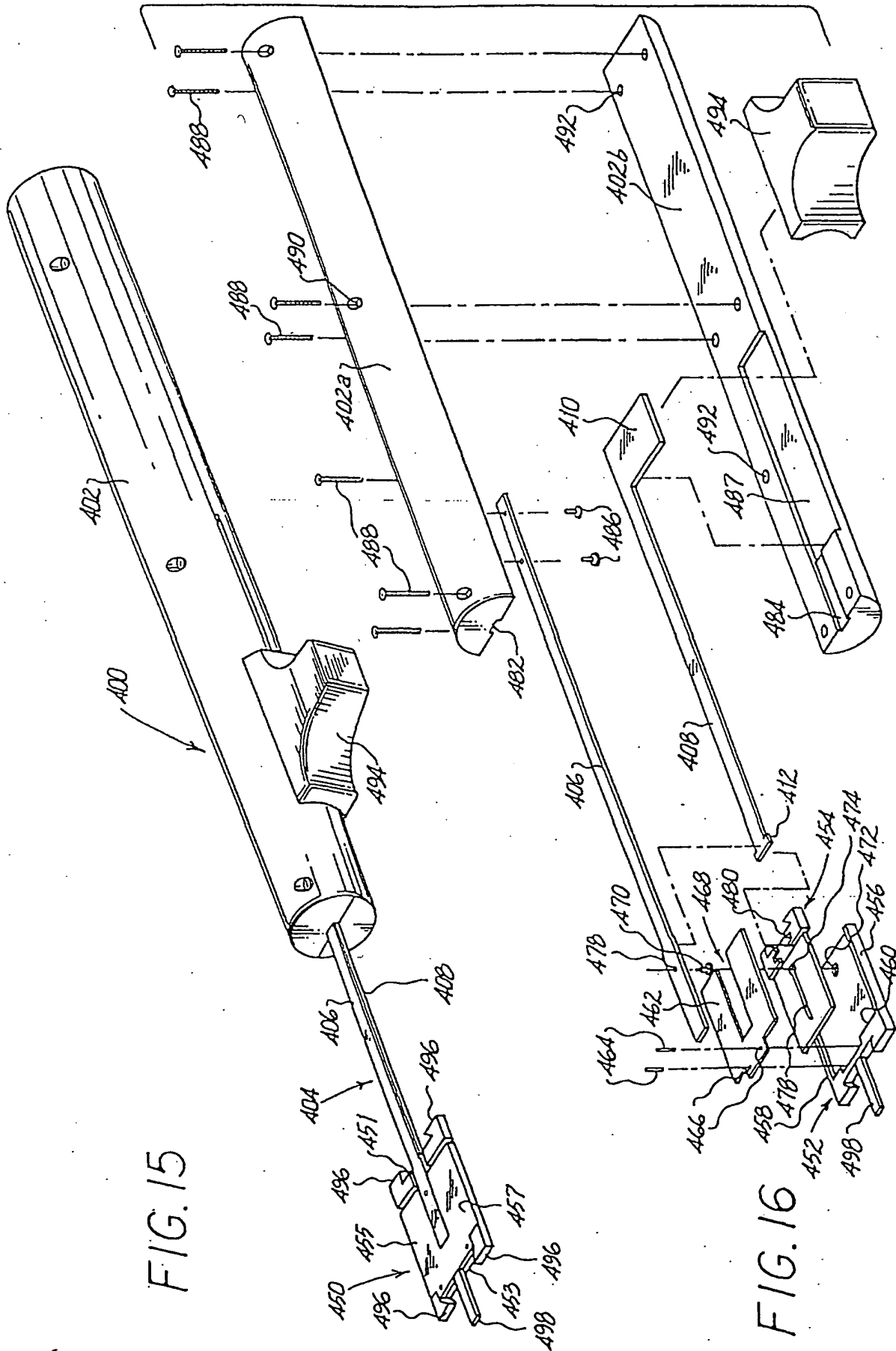
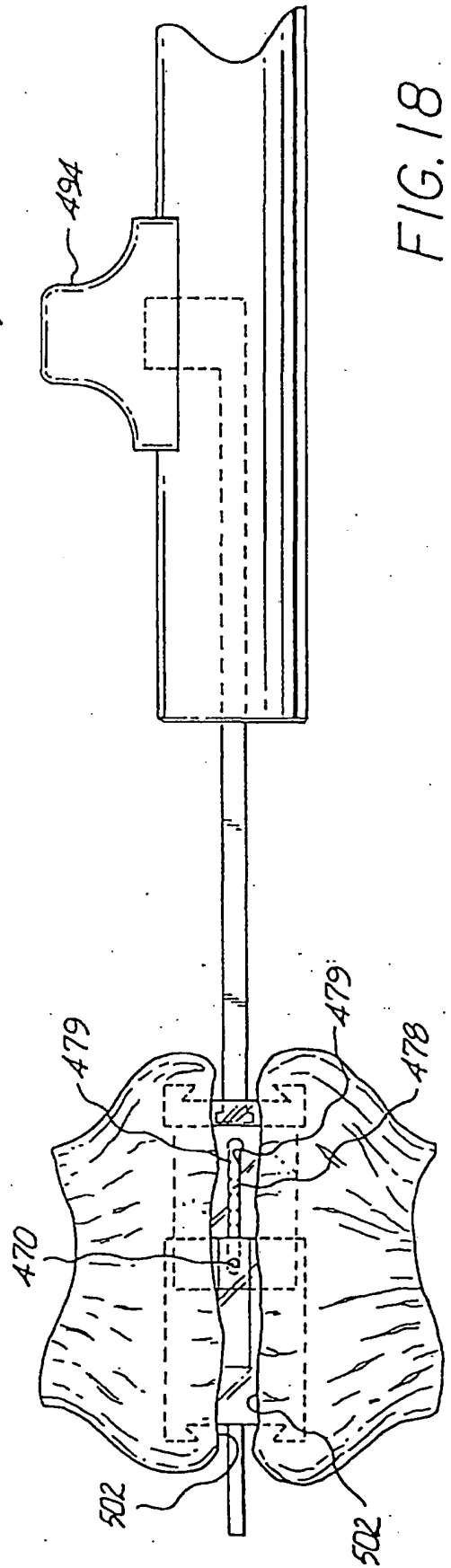
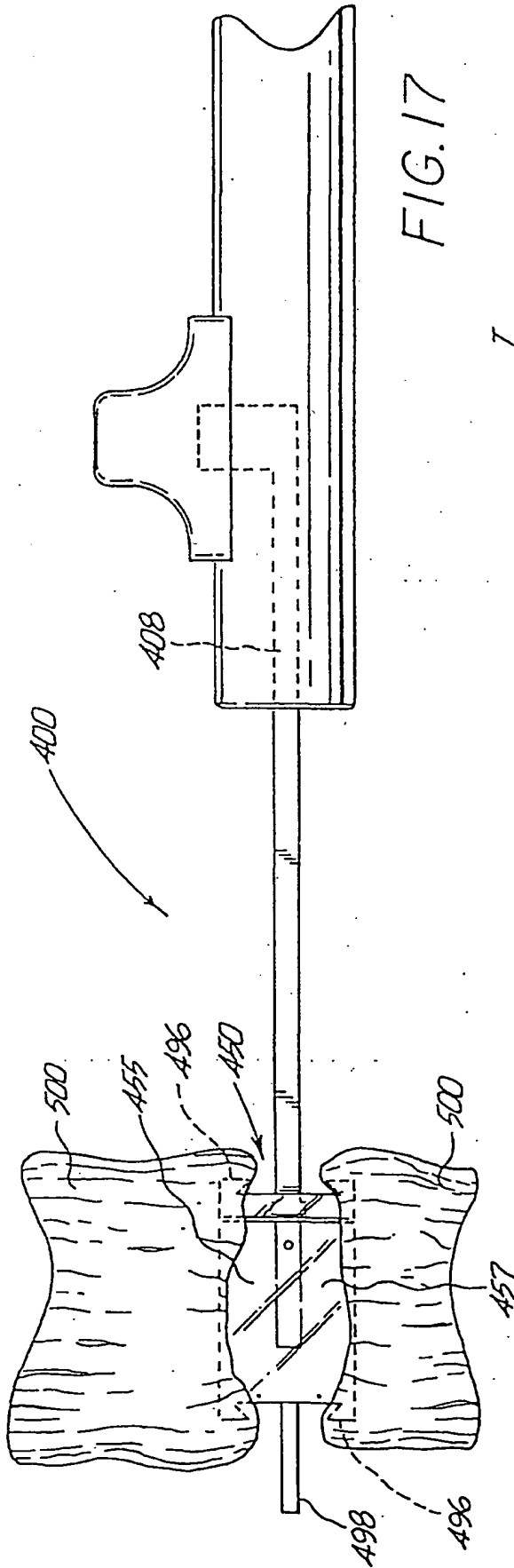


FIG. 14a

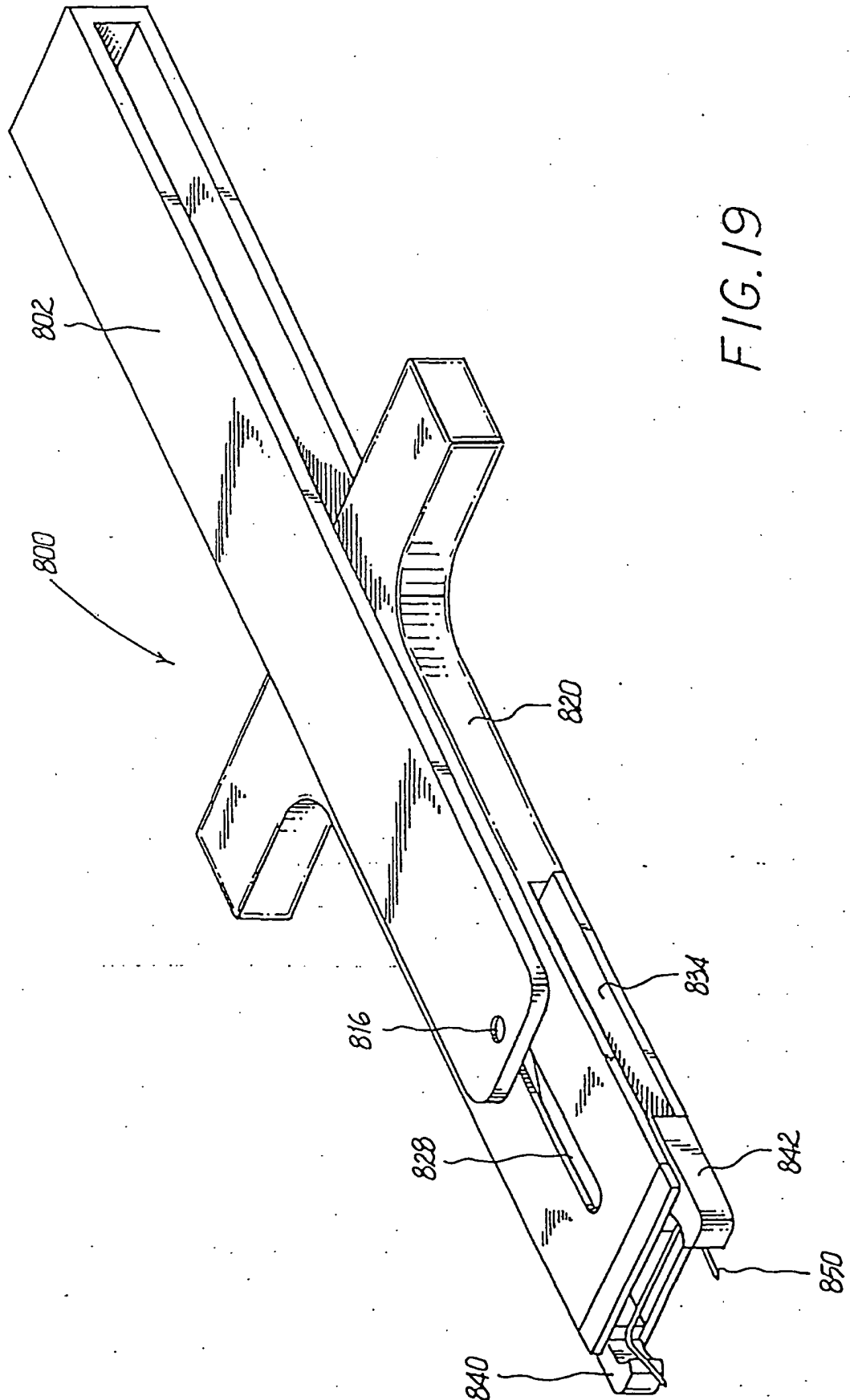






14/21

09.10.97



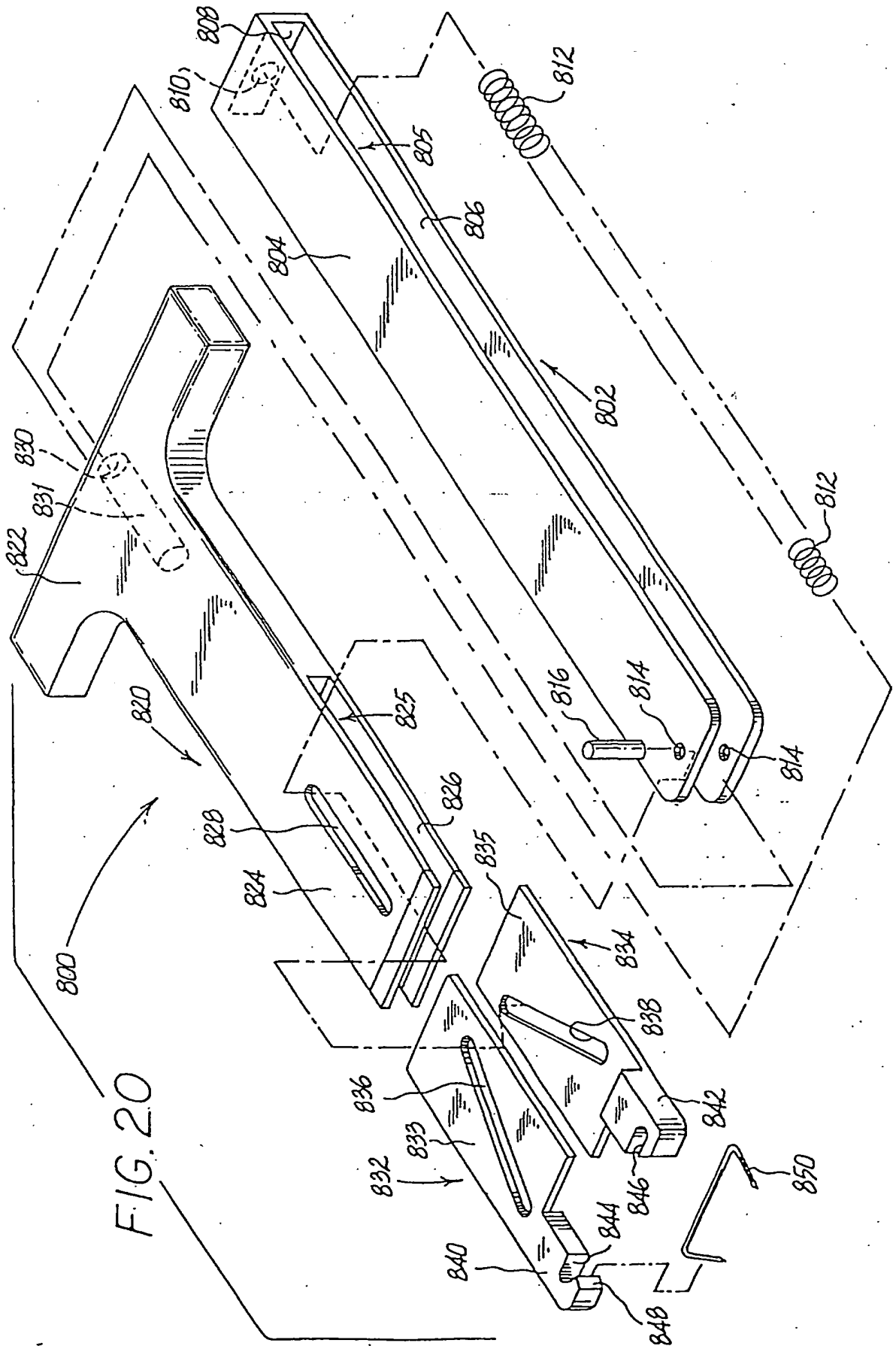
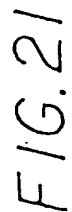


FIG. 20



17/21

09.12.97

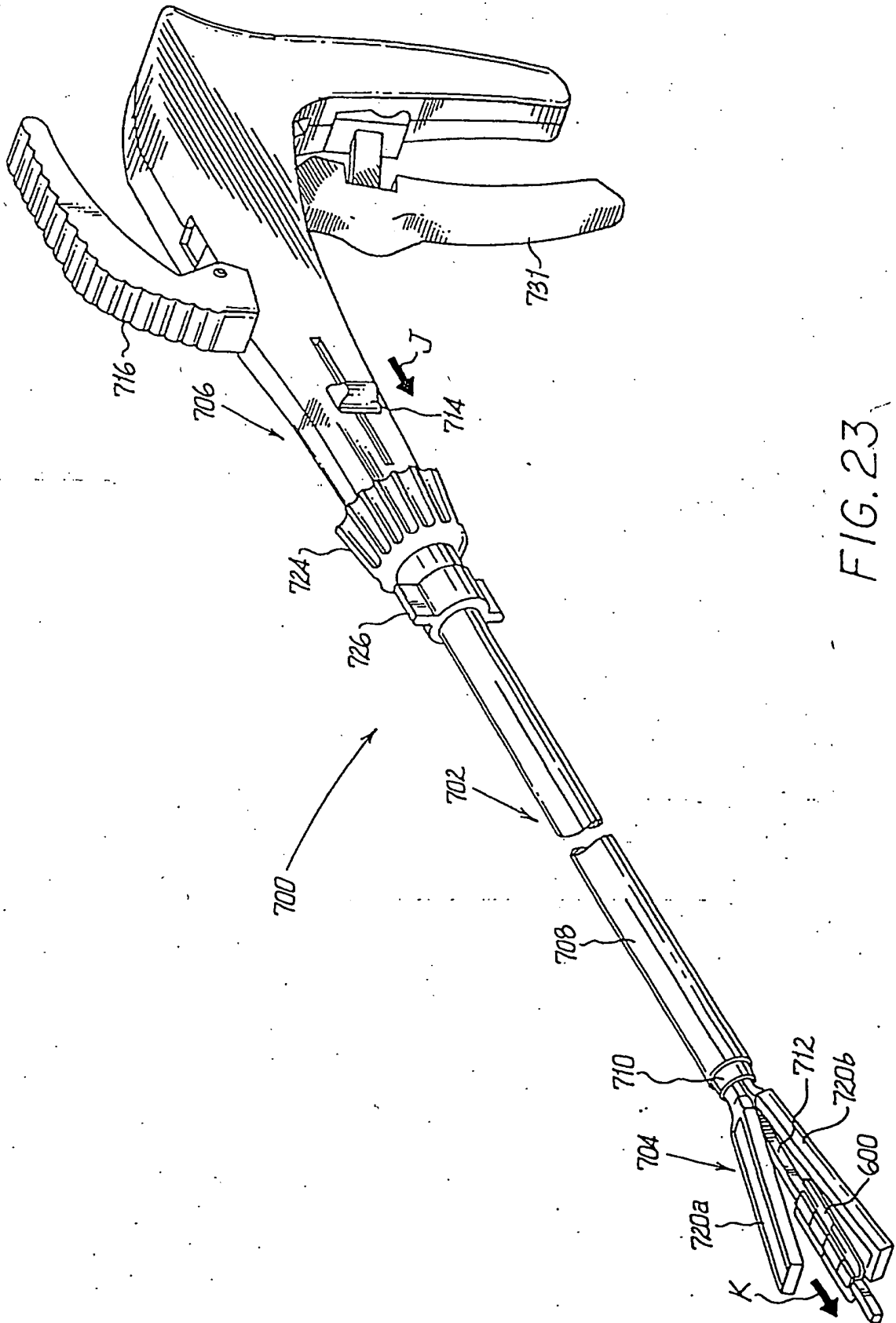
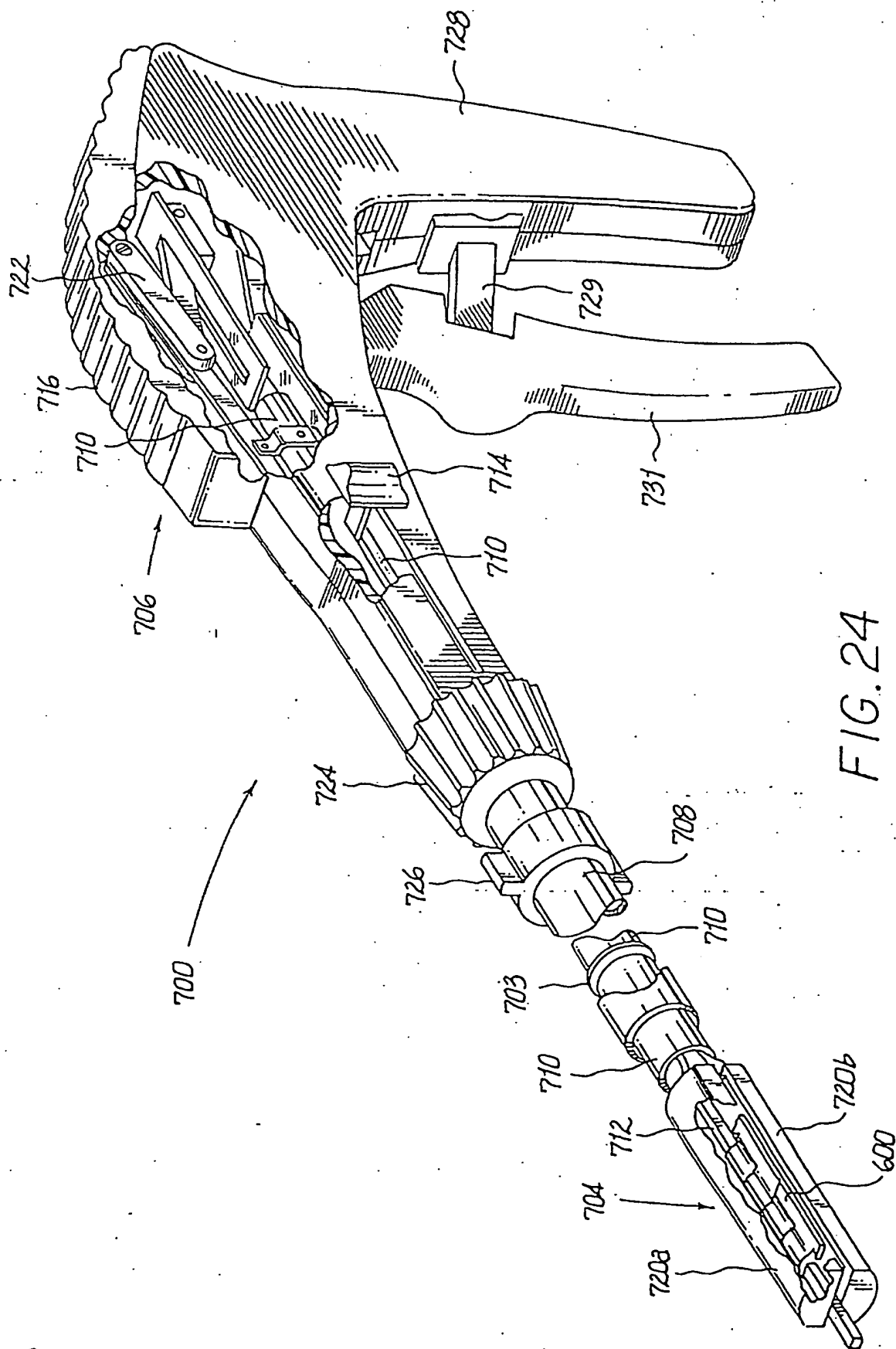


FIG. 23



19/21

09.12.97

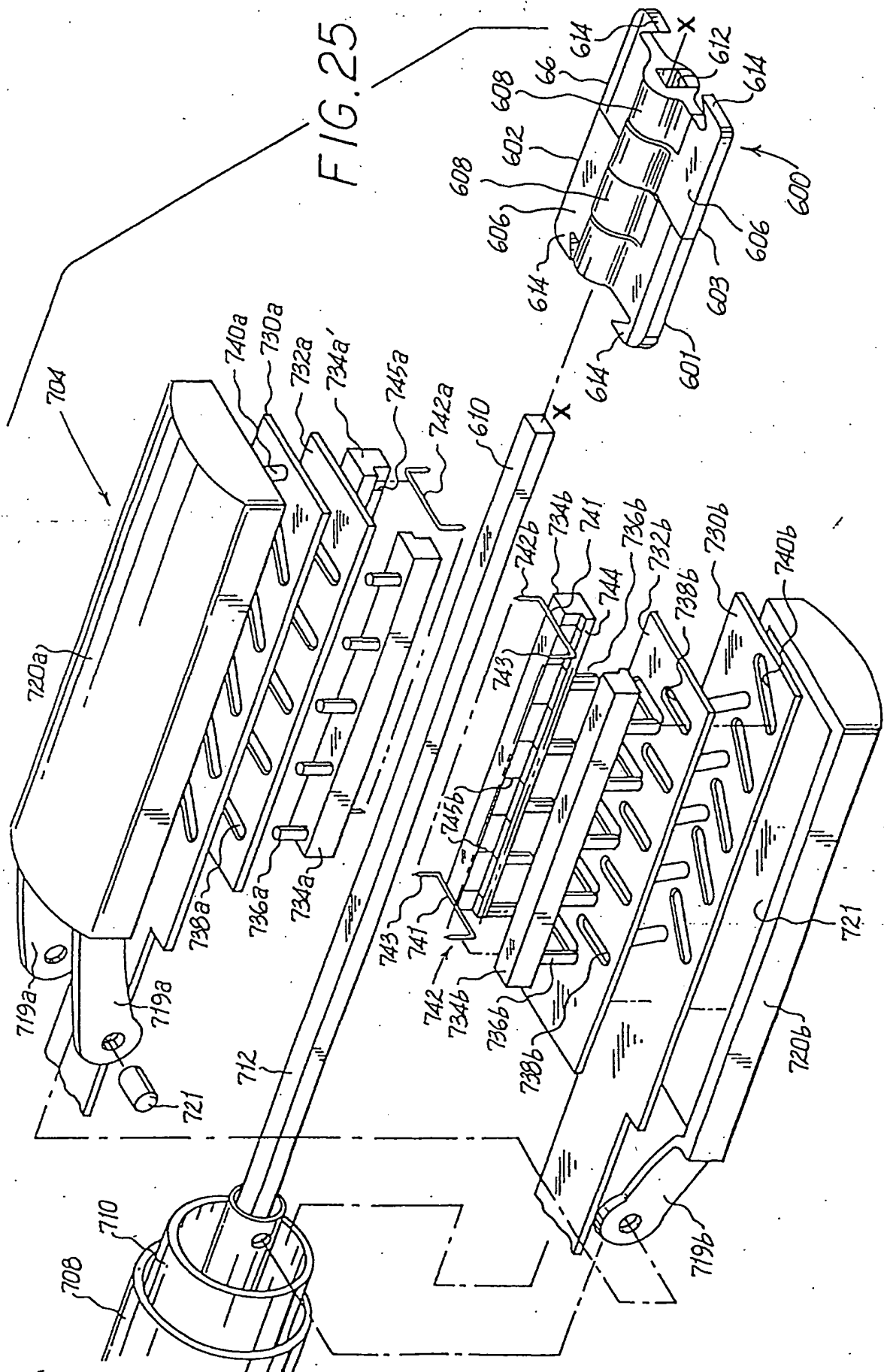




FIG. 26

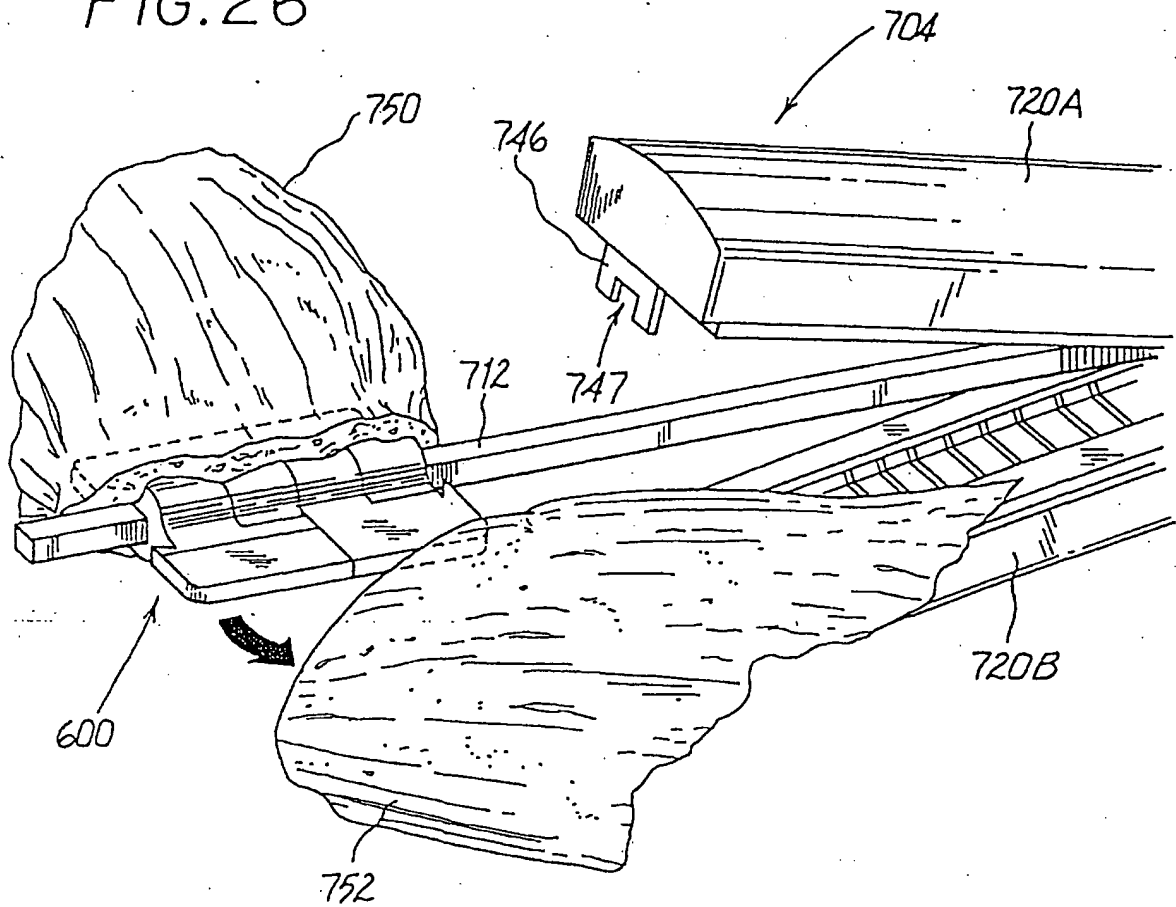
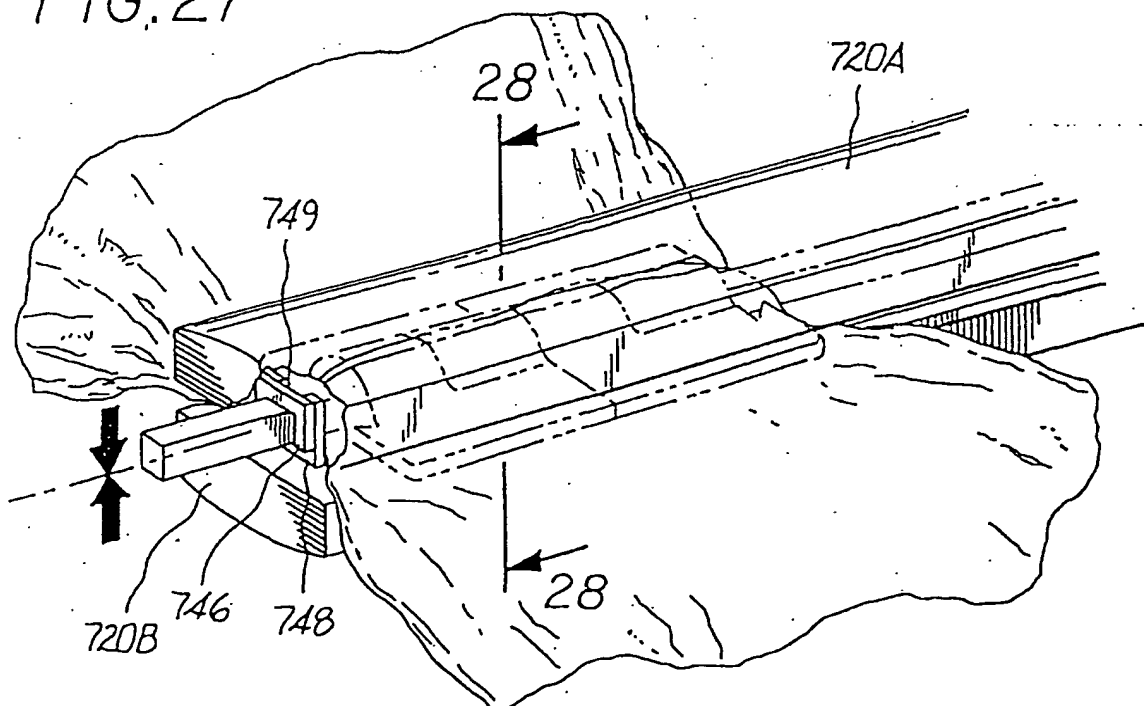


FIG. 27



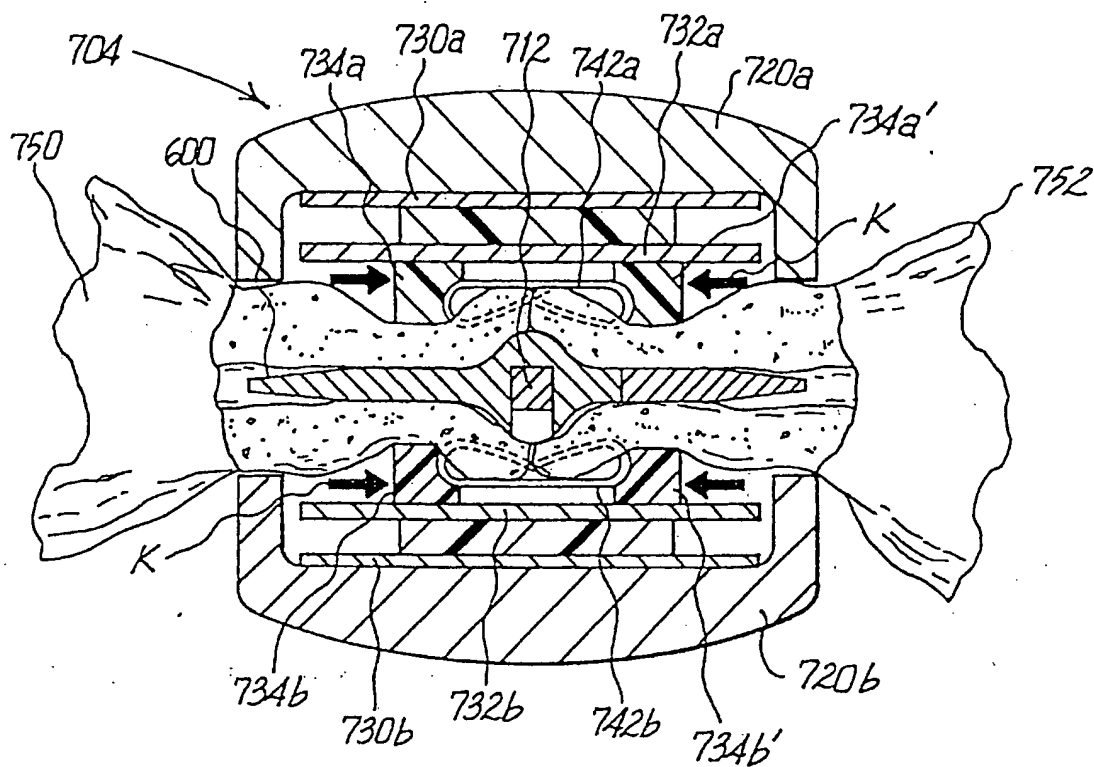


FIG. 28

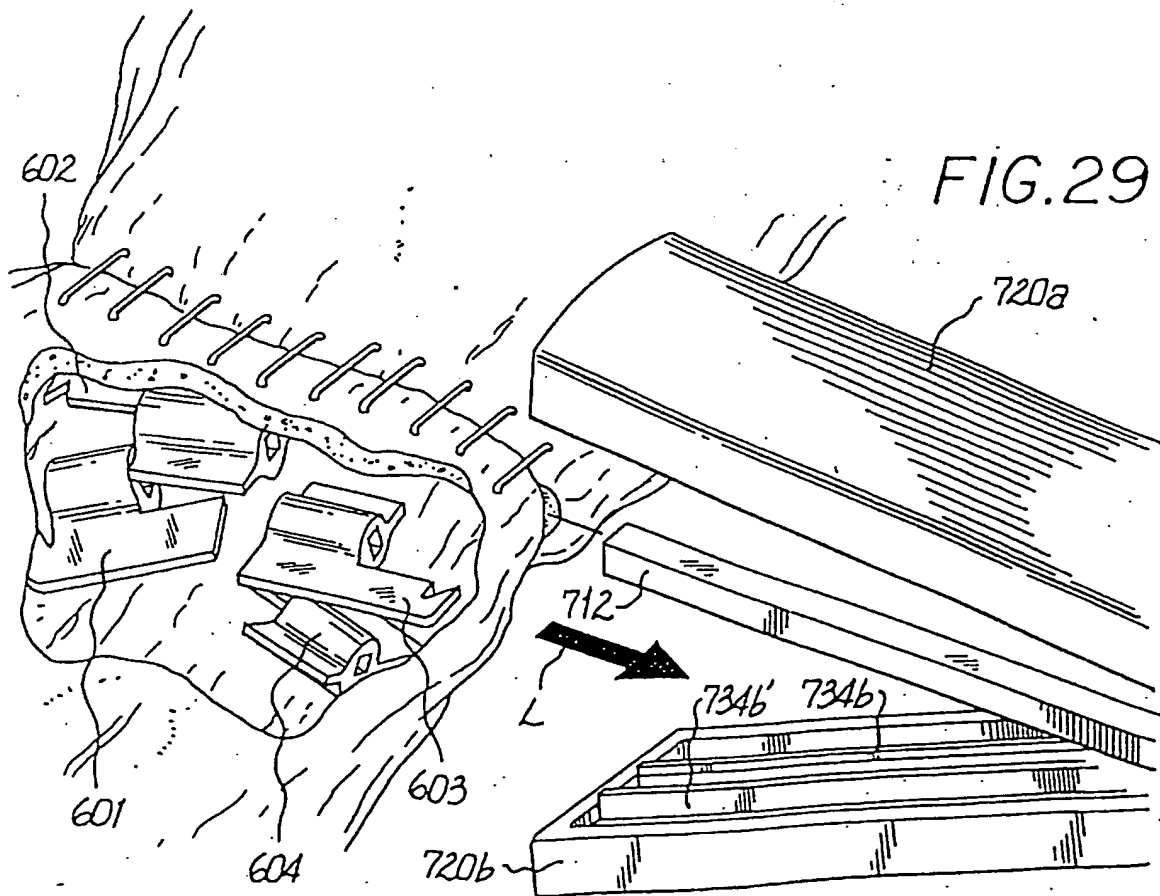


FIG. 29

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**